

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA Y CIENCIAS SOCIALES



**IMPACTO ECONÓMICO DEL TRATAMIENTO Y
GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
PRODUCIDOS POR EL HOSPITAL MILITAR
CENTRAL – LIMA**

TESIS

**PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN PROYECTOS
DE INVERSIÓN**

ELABORADO POR:

LUIS ALBERTO LOAYZA BERROCAL

CÉSAR AUGUSTO NAVA TORRES

LIMA - PERÚ

2012

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

RESUMEN

CAPÍTULO I: INTRODUCCION	03
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	04
1.1.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	04
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	04
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	05
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	05
1.3 JUSTIFICACIÓN	06
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	08
2.1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES	08
2.2 REVISIÓN DE AUTORES QUE SE OCUPAN DEL TEMA	22
2.2.2 RELACIONADOS CON EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS	22
2.2.2 RELACIONADOS CON LA GESTIÓN DE RESIDUOS	29
2.2.3 RELACIONADOS CON EL IMPACTO ECONÓMICO	35
2.3 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	39
2.4 HIPÓTESIS	41
2.5 MATRIZ DE CONSISTENCIA	42

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	43
3.1 TIPO DE INVESTIGACION	43
3.2 UNIVERSO Y MUESTRA	43
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	46
3.4 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	49
3.5 MODELO DE ANÁLISIS	58
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	62
4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	62
4.2 DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS	70
4.3 DISCUSIÓN	75
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
5.1 CONCLUSIONES	86
5.2 RECOMENDACIONES	87
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	88
GLOSARIO DE TÉRMINOS	90

ANEXOS

- ANEXO A: Instrumentos de la Norma Técnica del MINSA
- ANEXO B: Evaluación de las Medidas de Tratamiento y Gestión de los Residuos Sólidos Hospitalarios
- ANEXO C: Evaluación del Impacto del Beneficio Económico de las Medidas de Tratamiento y Gestión de los Residuos Sólidos Hospitalarios
- ANEXO D: Panel Fotográfico

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Cuadro N° II.01 - Matriz de Variables	40
Cuadro N° II.02 - Matriz de Consistencia del Estudio	42

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

Cuadro N° III.01 – Total de Pacientes – Días Hospitalizados en Área de Medicina	51
Cuadro N° III.02 – Total de Pacientes – Días Hospitalizados en Área de Cirugía	51
Cuadro N° III.03 – Total de Pacientes Intervenidos en Sala de Operaciones	52
Cuadro N° III.04 – Promedio Anual de Pacientes que Generan Residuos Sólidos en el HMC	52
Cuadro N° III.05 – Producción Anual Promedio de Residuos Sólidos	52
Cuadro N° III.06 – Producción Anual Promedio de Residuos Sólidos Comunes	53
Cuadro N° III.07 – Producción Anual Promedio de Materiales Reciclables	53
Cuadro N° III.08 – Precio de los Materiales Reciclables	54
Cuadro N° III.09 – Costos de Implementación para Proceso de Reciclaje (Medidas de Tratamiento)	55
Cuadro N° III.10 – Costos de Implementación para Proceso de Reciclaje (Medidas de Gestión)	55
Cuadro N° III.11 – Flujo de Caja de la Situación Actual	57
Cuadro N° III.12 – Flujo de Caja del Proceso de Reciclaje	57
Cuadro N° III.13 – Puntuación de las Medidas de Tratamiento: Diagnóstico	58
Cuadro N° III.14 – Puntuación de las Medidas de Tratamiento: Manejo	59
Cuadro N° III.15 – Puntuación de las Medidas de Gestión	59
Cuadro N° III.16 – Escala de Kendall	60
Cuadro N° III.17 – Criterios de Evaluación de los Indicadores Económicos	61

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Cuadro N° IV.01 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento – Diagnóstico (Área de Medicina)	62
Cuadro N° IV.02 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento – Diagnóstico (Área de Cirugía)	63
Cuadro N° IV.03 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento – Manejo (Área de Medicina)	64
Cuadro N° IV.04 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento – Manejo (Área de Cirugía)	64
Cuadro N° IV.05 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento en los Servicios del Área de Medicina (Situación Actual)	66
Cuadro N° IV.06 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento en los Servicios del Área de Medicina (Situación con Proyecto)	66
Cuadro N° IV.07 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento en los Servicios del Área de Cirugía (Situación Actual)	67
Cuadro N° IV.08 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento en los Servicios del Área de Cirugía (Situación con Proyecto)	67
Cuadro N° IV.09 – Análisis Estadístico de las Medidas de Tratamiento (Área de Medicina)	68
Cuadro N° IV.10 – Análisis Estadístico de las Medidas de Tratamiento (Área de Cirugía)	68
Cuadro N° IV.11 – Evaluación de las Medidas de Gestión (Área de Medicina)	69
Cuadro N° IV.12 – Evaluación de las Medidas de Gestión (Área de Cirugía)	69
Cuadro N° IV.13 – Evaluación de las Medidas de Gestión en los Servicios del Área de Medicina (Situación Actual)	71
Cuadro N° IV.14 – Evaluación de las Medidas de Gestión en los Servicios del Área de Medicina (Situación con Proyecto)	71
Cuadro N° IV.15 – Evaluación de las Medidas de Gestión en los Servicios del Área de Cirugía (Situación Actual)	72
Cuadro N° IV.16 – Evaluación de las Medidas de Gestión en los Servicios del Área de Cirugía (Situación con Proyecto)	72

Cuadro N° IV.17 – Análisis Estadístico de las Medidas de Gestión (Área de Medicina)	73
Cuadro N° IV.18 – Análisis Estadístico de las Medidas de Gestión (Área de Cirugía)	73
Cuadro N° IV.19 – Valoración de los Resultados (Situación Actual)	74
Cuadro N° IV.20 – Valoración de los Resultados (Situación Con Proyecto)	75
Cuadro N° IV.21 – Resumen del Análisis Estadístico	76
Cuadro N° IV.22 – Resultados de Indicadores Económicos (VAN)	76
Cuadro N° IV.23 – Evaluación Económica de la Situación Con Proyecto	77

FIGURAS

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Figura N° II.01 – Ciclo del Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios	21
--	----

RESUMEN

El manejo de los residuos sólidos hospitalarios en nuestro país es uno de los aspectos de la gestión hospitalaria que ha ido tomando importancia e interés en los últimos años.

Mediante la presente investigación se pretende evaluar el actual Tratamiento y Gestión de los residuos sólidos en el Hospital Militar Central (HMC) de la ciudad de Lima, analizando los servicios de salud donde los pacientes se hospitalizan y se genere la mayor cantidad de desechos, a fin de determinar las ganancias económicas que se generarían con adecuados procedimientos acorde con la normatividad vigente.

Se propone llegar a este conocimiento a través de una serie de datos e indicadores que son registrados en los servicios de atención a los pacientes hospitalizados en el HMC.

Uno de los resultados del presente estudio determinó que en el HMC el Tratamiento y la Gestión de los residuos sólidos no es el más adecuado o apropiado, habiéndose observado una valoración entre baja a muy baja. Hace falta una intervención y plan de mejora ya que en el hospital existe un desembolso económico para la evacuación y transporte de los residuos sólidos que representan en promedio 210 TM/año, a un costo de eliminación de S/. 300.0 por cada tonelada de desechos, se determinó que el HMC invierte un total de S/. 63,001.53 anuales.

Al no haber un Tratamiento conveniente de estos residuos comunes (95.85 TM/año), éstos se pierden sin generar alguna retribución económica para el HMC. Si se separasen convenientemente podrían comercializarse residuos sólidos reciclables, generando un costo para la eliminación de residuos de S/. 34,247.86; es decir, se invertiría sólo el 54.4% de lo que actualmente se viene gastando por la entidad de salud.

Los residuos sólidos que pueden ser reciclados pueden generar una ganancia a los costos actuales. Con una inversión económica calculada en S/. 70,249.3; se han obtenido indicadores económicos bastante favorables, con un VAN que alcanza los S/. 217,493.15 y un TIR de 121.96%, obteniéndose un impacto positivo para el HMC.

ABSTRACT

Management of hospitals solid waste in our country is one of the aspects of hospital management that has been gaining importance and interest in recent years.

Through this research is evaluated the current treatment and management of solid waste in the Central Military Hospital (HMC) of Lima, analyzing the health services where patients are hospitalized and generate the biggest quantity of waste, to determine the profit that would be generated with proper procedures in accordance with current regulations.

It aims to reach this knowledge through a series of data and indicators that are registered in the care of patients hospitalized in the HMC.

One result of this study found that in HMC Treatment and Management of solid waste is not the most suitable or appropriate, it has been observed a valuation between low to very low. We need an intervention and improvement plan in the hospital because there is a financial outlay for the evacuation and transportation of solid waste, representing an average of 210 MT/year, at a cost of removal of S/. 300.0 per ton of waste, it was determined that the HMC is investing a total of S/. 63,001.53 per year.

In the absence of an appropriate Treatment of these common residues (95.85 MT/year), they are lost without generating any economic compensation for the HMC. If they could be adequately separated, they could be marketed, generating a cost for the disposal of S/. 34,247.86; that is only 54.4% of the investment that is currently spent by the health agency.

Solid waste that can be recycled can generate a profit at current costs. With an economic investment estimated at S/. 70,249.3, there have been obtained quite favorable economic indicators, with an VAN reaching S/. 217,493.15 and an TIR of 121.96%, yielding a positive impact on the HMC.

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

Los establecimientos hospitalarios de las capitales de Latinoamérica generan más de siete toneladas métricas diarias en promedio de residuos sólidos biocontaminados, los cuales están siendo manejados juntamente con los residuos comunes, convirtiéndose así en un factor de alto riesgo para la salud pública y el medio ambiente, generando a la vez altos costos en la disposición final de estos desechos para los hospitales.

El manejo de los residuos sólidos hospitalarios en nuestro país es uno de los aspectos de la gestión hospitalaria que ha ido tomando importancia e interés en los últimos años. De acuerdo con los estudios realizados en el campo de la salud en el Perú, aproximadamente el 40% de los residuos sólidos hospitalarios presenta características infecciosas; sin embargo, debido al inadecuado tratamiento y gestión de estos desechos, el 60% restante se contamina, incrementando los costos de tratamiento, los impactos y los riesgos sanitarios y ambientales.

Asimismo, con base en el número de camas, se ha estimado que en nuestro país únicamente en los hospitales de nivel 1, 2 y 3, sin contar las instituciones privadas se generan aproximadamente 7,500 toneladas métricas por año de residuos hospitalarios y similares. Asumiendo que la totalidad de este volumen se convierta en residuos biocontaminados, se estarían incrementando sustancialmente los costos de la recolección, transporte y disposición final de estos desechos, elevando irremediablemente el presupuesto del Estado por cada kilogramo de residuo tratado, sin contemplar la difícil situación que afrontan los rellenos sanitarios de nuestro país, que cada día resultan escasos.

Mediante la presente investigación se pretende evaluar el actual tratamiento y gestión de los residuos sólidos en el Hospital Militar Central (HMC) de la ciudad de Lima, analizando los servicios de salud donde los pacientes se hospitalizan y se genere la mayor cantidad de desechos, a fin de determinar las ganancias económicas que se generarían con adecuados procedimientos acorde con la normatividad vigente.

Se propone llegar a este conocimiento a través de una serie de datos e indicadores que son registrados en los servicios de atención a los pacientes hospitalizados en el HMC.

El conocimiento de estos aspectos constituye una herramienta eficaz para realizar las intervenciones necesarias y tratar de disminuir las pérdidas económicas para el hospital y el propio Estado, presupuesto que puede ser utilizado para mejorar la calidad de atención de los pacientes y contribuir con la conservación del medio ambiente.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema central en el que se enmarca el proyecto está representado por la adopción de medidas inadecuadas de tratamiento y gestión de los residuos sólidos producidos en el Hospital Militar Central, que generan un impacto económico negativo para dicha entidad.

En tal sentido, el trabajo de investigación deberá responder la siguiente pregunta:

¿Cuál es el impacto en el beneficio económico de las medidas de tratamiento y gestión de los residuos sólidos producidos por el Hospital Militar Central?

Asimismo, respecto a los problemas específicos, el presente estudio deberá responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el beneficio económico de las medidas de tratamiento de los residuos sólidos producidos por el Hospital Militar Central?
- ¿Cuál es el beneficio económico de las medidas de gestión de los residuos sólidos producidos por el Hospital Militar Central?

1.1.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El presente estudio se llevó a cabo en los servicios de hospitalización del Hospital Militar Central - HMC, ubicado en la Av. Pershing s/n, del distrito de Jesús María, provincia y departamento de Lima.

El estudio se basa en la evaluación de los servicios de medicina y cirugía del hospital, haciendo un análisis de las características logísticas de cada servicio, y del tratamiento y gestión de los residuos sólidos que realiza el personal profesional, técnico y de servicio, en las diversas unidades de atención al paciente hospitalizado. El estudio pretende evaluar la calidad del sistema de tratamiento y gestión de los residuos sólidos hospitalarios, con la finalidad de lograr la minimización de los residuos sólidos biocontaminados, contribuyendo a generar un impacto económico positivo en la institución, que se podría replicar en otras instituciones que brinden servicios de salud.

El periodo de evaluación se realizó desde el mes de noviembre del 2008 a octubre del 2009.

El desarrollo del presente estudio, requiere que se analice y desarrolle, entre otras variables:

- Beneficio económico de las medidas de Tratamiento de los residuos sólidos en el HMC.
- Beneficio económico de las medidas de Gestión de los residuos sólidos en el HMC.
- El impacto económico negativo generado por la aplicación de las medidas inadecuadas de tratamiento y gestión de los residuos producidos por el HMC.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el impacto en el beneficio económico de las medidas de tratamiento y gestión de los residuos sólidos producidos por el Hospital Militar Central.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivo Específico (1)

Evaluar el beneficio económico de las medidas de tratamiento de los residuos sólidos producidos en el Hospital Militar Central.

Objetivo Especifico (2)

Evaluar el beneficio económico de las medidas de gestión de los residuos sólidos producidos en el Hospital Militar Central.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Desde el punto de vista teórico, el proyecto se justifica debido a que todo establecimiento de salud debe implementar un sistema de tratamiento y gestión de los residuos sólidos hospitalarios, orientado no sólo a controlar los riesgos, sino también a lograr la minimización de los residuos sólidos desde el punto de origen.

El Estado Peruano viene invirtiendo cuantiosos recursos económicos para mejorar la calidad de la atención para los pacientes, sin embargo, gran parte de estos recursos se pierde debido a los elevados costos de operación y mantenimiento de los nosocomios, y uno de los factores influyentes es el referido al tratamiento y gestión de los residuos sólidos.

El presente estudio toma en cuenta la generación de residuos sólidos producidos en los servicios de atención directa de los pacientes atendidos en el HMC, pues es, en estas unidades donde los residuos comunes, que podrían ser reciclados, se mezclan con los residuos especiales y biocontaminados, incrementando el costo del tratamiento de los residuos resultantes.

La investigación pretende demostrar que el adecuado tratamiento y gestión de los residuos sólidos, no sólo se reducirán los costos en la recolección, transporte y disposición final de los desechos del Hospital Militar Central, sino que a la vez se

generarían ingresos económicos por el reciclaje de los materiales reutilizables que serían comercializados con empresas especializadas.

La administración de este proceso de reciclaje lo llevaría a cabo el propio personal del Hospital, con una adecuada capacitación, de tal forma que el proyecto sea sostenible en el tiempo.

Como efectos indirectos del adecuado tratamiento y gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el HMC se estaría contribuyendo con reducir los volúmenes de residuos en los rellenos sanitarios, que en la ciudad de Lima resultan insuficientes para la población creciente de la capital.

Adicionalmente, dicha iniciativa se podría replicar en otros establecimientos de salud, desde postas médicas hasta en los grandes hospitales, a nivel nacional, con lo que se estaría generando una cultura de conservación del medio ambiente y mejora de la calidad de vida de los habitantes peruanos.

Considerando la ausencia de estudios referidos al tema y la importancia del impacto económico, se justifica la realización de la presente tesis.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES

El manejo adecuado de los residuos sólidos hospitalarios presenta diversos impactos ambientales negativos y como consecuencia no sólo se ve afectada la salud humana sino también la atmósfera, el suelo y las aguas superficiales y subterráneas. A todo esto se suma el deterioro del paisaje natural y de los centros urbanos. Debido a que tradicionalmente la prioridad de la institución ha sido la atención al paciente, por mucho tiempo se ha restado importancia a los problemas ambientales, creando en muchos casos un círculo vicioso de enfermedades derivadas del manejo inadecuado de los residuos.

Los grandes hospitales pueden generar más de dos millones de toneladas de residuos cada año. Y lo que es más grave, muchos hospitales de los países en desarrollo descartan todos los residuos juntos desde los del área de recepción hasta los de la sala de cirugía (1).

La preocupación por la gestión de los residuos de la atención de salud data de las últimas décadas en nuestro medio, ya que en el Perú, y en América Latina en general, hasta hace poco tiempo los residuos se incineraban en algunos hospitales o se disponían como residuos comunes, es decir, que se entregaban a los servicios urbanos de recolección, destinándose a basurales a cielo abierto. En esa época no era tan generalizado el uso de materiales descartables en la atención de salud y tampoco estaba difundida la necesidad del cuidado por parte del personal de salud (2).

Durante la década de los noventa comenzó a visualizarse una preocupación por el manejo y el destino de estos residuos, entre otras razones por el advenimiento del SIDA (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida) como un problema en la atención de salud. Esto llevó a la sanción de leyes y decretos que ordenaban la gestión, imponiendo criterios para su manejo intra y extramuros. También se hizo notable que el correcto tratamiento de estos residuos era y es bastante más caro que el de los desechos comunes. De allí se desprende una de las razones para la necesidad de minimizar la producción de los mismos, en función de disminuir los costos y optimizar los procesos (2).

Acorde a la Norma Técnica: "Procedimientos para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios", aprobado con R.M. N° 217-2004 / MINSA (3), se procederá a describir los procesos, procedimientos, y actividades de la gestión integral de los residuos sólidos hospitalarios, para su manejo técnico y el cumplimiento de lo establecido en la normatividad vigente:

a) Definición de Residuos Sólidos Hospitalarios

Los Residuos Sólidos Hospitalarios son aquellos desechos generados en los procesos y en las actividades de atención e investigación médica en los establecimientos como hospitales, clínicas, postas, laboratorios y otros.

Clasificación de Residuos Sólidos Hospitalarios

Los residuos de establecimientos de salud, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, son el material desechable producto de la atención, ya sea en hospitales, laboratorios, consultorios particulares o cualquier otro espacio donde se realicen prácticas de asistencia de salud humana y/o animal. Los mismos incluyen:

- **Residuos Comunes:** o generales, son aquellos asimilables a los domiciliarios, provenientes de áreas administrativas, de limpieza, mantenimiento y depósitos, de cocina, bares y kioscos, ropería, entre otros, similares a los denominados "domiciliarios", en el

conjunto de los residuos urbanos. Este tipo de desechos también es generado en ámbitos de atención.

Algunos ejemplos son: los papeles de diarios y revistas, los restos de adornos florales de maternidad, los envases descartables de bebidas, los envases de alimentos, los restos de comida; así como los papeles de envoltorio de elementos esterilizados, entre otros.

Se estima que representan un 85% del total de los RSH.

- **Residuos Especiales:** son los desechos peligrosos (químicos y radioactivos) que provienen de distintas áreas de atención a la salud y de sectores de mantenimiento.

Los químicos representan aproximadamente el 3% de los residuos de establecimientos de salud y los radioactivos, el 2%. Dentro de los residuos especiales se incluyen las drogas quimioterápicas y antineoplásicas, los solventes, el mercurio de los instrumentos rotos, las soluciones de revelado de radiografías, las baterías usadas, los medicamentos vencidos, etc.

– Tipo B.1: Residuos Químicos Peligrosos

Recipientes o materiales contaminados por sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivos, reactivas, genotóxicos o mutagénicos, tales como quimioterapéuticos; productos químicos no utilizados; plaguicidas fuera de especificación; solventes; ácido crómico (usado en limpieza de vidrios de laboratorio); mercurio de termómetros; soluciones para revelado de radiografías; aceites lubricantes usados, etc.

– Tipo B.2: Residuos Farmacéuticos

Compuesto por medicamentos vencidos; contaminados, desactualizados; no utilizados, etc.

– Tipo B.3: Residuos radioactivos

Compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radionúclidos con baja actividad, provenientes de laboratorios de investigación química y biología; de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear.

Estos materiales son normalmente sólidos o pueden ser materiales contaminados por líquidos radioactivos (jeringas, papel absorbente, frascos líquidos derramados, orina, heces, etc.)

- **Residuos Biocontaminados:** son aquellos residuos que, provenientes de la atención de la salud, presumiblemente puedan presentar características de infecciosidad o actividad biológica que pueda afectar a los seres vivos o el ambiente.

Los residuos infecciosos o patogénicos son aquellos generados en actividades de diagnóstico y tratamiento y presumiblemente contienen patógenos en cantidad, concentración y virulencia suficiente como para causar daño a los seres humanos, los animales o el ambiente.

Es decir, son aquellos residuos que pueden estar contaminados biológicamente (con bacterias, virus, hongos, parásitos) y que pueden representar por su manipulación, un riesgo para la salud y/o un daño al ambiente. Es claro que los residuos hospitalarios que pueden señalarse como más riesgosos son los cortopunzantes, es decir, aquellos capaces de cortar y/o penetrar en el tejido humano.

Los patogénicos o infecciosos representan aproximadamente un 10% de los residuos generados en atención de salud.

– Tipo A.1: Atención al Paciente

Residuos sólidos contaminados con secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención de pacientes, incluye restos de alimentos.

– Tipo A.2: Material Biológico

Cultivos, inóculos, mezcla de microorganismos y medio de cultivo inoculado proveniente del laboratorio clínico o de investigación, vacuna vencida o inutilizada, filtro de gases aspiradores de áreas contaminadas por agentes infecciosos y cualquier residuo contaminado por estos materiales.

– Tipo A.3: Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados.

Constituye este grupo las bolsas conteniendo sangre humana de pacientes, bolsas de sangre vacías; bolsas de sangre con plazo de utilización vencida o serología vencida; (muestras de sangre para análisis; suero, plasma y; otros subproductos). Bolsas conteniendo cualquier otro hemoderivado.

– Tipo A.4: Residuos Quirúrgicos y Anatómicos Patológicos

Compuesto por tejidos, órganos, piezas anatómicas, y residuos sólidos contaminados con sangre y otros líquidos orgánicos resultantes de cirugía.

– Tipo A.5: Punzo cortantes

Compuestos por elementos punzo cortantes que estuvieron en contacto con agentes infecciosos, incluyen agujas hipodérmicas, pipetas, bisturís, placas de cultivo, agujas de sutura, catéteres con aguja, pipetas rotas y otros objetos de vidrio y corto punzantes desechados.

– Tipo A.6: Animales contaminados

Se incluyen aquí los cadáveres o partes de animales inoculados, expuesto a microorganismos patógenos, así como

sus lechos o material utilizado, provenientes de los laboratorios de investigación médica o veterinaria.

Diversos estudios han evaluado cualitativamente y cuantitativamente el contenido microbiológico de los residuos sólidos hospitalarios y residuos domiciliarios (domésticos). Los residuos domiciliarios contienen en promedio más microorganismos con potencial patógeno para humanos, que los residuos sólidos hospitalarios. Investigaciones conducidas alrededor del mundo, han demostrado que los residuos domésticos contiene, en promedio 100 veces más microorganismos con potencial patogénico para humanos que los residuos sólidos hospitalarios.

b) Medidas de Tratamiento en el Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios

El manejo técnico de los residuos sólidos hospitalarios comprende una serie de procesos, los cuales para una mejor comprensión han sido agrupados en etapas, las cuales siguen un orden lógico iniciándose desde la preparación de los servicios y áreas del establecimiento de salud con lo necesario para el manejo del residuo, hasta el almacenamiento final y la recolección externa, que significa la evacuación de los residuos al exterior.

El riesgo asociado a los diferentes tipos de residuos condiciona las prácticas operativas internas y externas que se deberán realizar en cada una de las etapas del manejo de los residuos.

Para diseñar un sistema de gestión de residuos sólidos hospitalarios en un establecimiento de salud, es necesario realizar un diagnóstico inicial que permita conocer los aspectos técnicos y administrativos del manejo de los residuos, la cantidad que se genera en todo el establecimiento y por cada servicio, así como la composición de cada uno de ellos.

1. Diagnóstico

El diagnóstico de los residuos sólidos hospitalarios forma parte de la planificación de todo establecimiento de salud para implementar o mejorar el manejo de los residuos sólidos en todas sus etapas.

El diagnóstico es un proceso de recolección, análisis y sistematización de la información acerca de la cantidad, características, composición y tipo de residuos generados en los servicios, y de las condiciones técnico operativas del manejo de dichos residuos en el establecimiento de salud.

El procedimiento a realizar para ejecutar el diagnóstico comprende:

- Identificar las fuentes principales de generación y las clases de residuos (biocontaminados, especiales y comunes) que generan cada una de ellas.
- Determinar en promedio la cantidad de residuo generado en los diferentes servicios, mediante muestreos.
- Analizar cualitativamente la composición (materia orgánica, telas, plásticos, vidrios, metal, etc.) y las características físico químicas (humedad, combustibilidad, etc.) de los residuos.
- Obtener información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos en el establecimiento de salud.

Las herramientas y métodos a emplear para elaborar el Diagnóstico serán: encuestas, inspecciones y observaciones planeadas, toma de muestras y la revisión de archivos, entre las principales.

La información básica a obtener será la siguiente:

Acerca del Manejo:

- Gestión del manejo de los residuos
- Recursos asignados (instalaciones, insumos, otros)
- Responsables
- Normas aplicables
- Control de las actividades

Acerca de la Caracterización:

- Cantidad de residuos generados por tipo de servicios y clase de residuos.
- Características físico químicas de los residuos.

Es necesario considerar que la cantidad y clase de residuos generados está en relación directa con el tamaño del establecimiento de salud y su nivel de complejidad. El riesgo y la naturaleza de los residuos generados presentan diferencias apreciables entre los diferentes servicios.

Es importante considerar el apoyo técnico de las Direcciones de Saneamiento Ambiental de las Direcciones de Salud correspondientes para labores de asesoramiento y capacitación.

2. Etapas del Manejo de Residuos Sólidos

El manejo apropiado de los residuos sólidos hospitalarios sigue un flujo de operaciones que tiene como punto de inicio el acondicionamiento de los diferentes servicios con los insumos y equipos necesarios, seguido de la segregación, que es una etapa fundamental porque requiere del compromiso y participación activa de todo el personal del establecimiento de salud.

El transporte interno, el almacenamiento y el tratamiento son operaciones que ejecuta generalmente el personal de limpieza, para lo cual se requiere de la logística adecuada y de personal debidamente entrenado.

Las etapas establecidas en el manejo de los residuos sólidos, son las siguientes:

- a. Acondicionamiento
- b. Segregación y Almacenamiento Primario
- c. Almacenamiento Intermedio
- d. Transporte Interno
- e. Almacenamiento Final
- f. Tratamiento
- g. Recolección Externa
- h. Disposición final

a. Acondicionamiento

El acondicionamiento es la preparación de los servicios y áreas hospitalarias con los materiales e insumos necesarios para descartar los residuos

b. Segregación y Almacenamiento Primario

La segregación es uno de los procedimientos fundamentales de la adecuada gestión de residuos y consiste en la separación en el punto de generación, de los residuos sólidos ubicándolos de acuerdo a su tipo en el recipiente (almacenamiento primario) correspondiente. La eficacia de este procedimiento minimizará los riesgos a la salud del personal del hospital y al deterioro ambiental, así como facilitará los procedimientos de transporte, reciclaje y tratamiento.

c. Almacenamiento Intermedio

Es el lugar ó ambiente en donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los servicios cercanos. Este almacenamiento se implementará de acuerdo al volumen de residuos generados en el establecimiento de salud.

d. Transporte Interno

Consiste en trasladar los residuos del lugar de generación al almacenamiento intermedio o final, según sea el caso, considerando la frecuencia de recojo de los residuos establecidos para cada servicio.

e. Almacenamiento Final

En la etapa de almacenamiento final los residuos sólidos hospitalarios provenientes del almacenamiento secundario ó de la fuente de generación según sea el caso, son depositados temporalmente para su tratamiento y disposición final en el relleno sanitario.

f. Tratamiento de los Residuos

El tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios consiste en transformar las características físicas, químicas y biológicas de un residuo peligroso en un residuo no peligroso o bien menos peligroso a efectos de hacer más seguras las condiciones de almacenamiento, transporte o disposición final.

g. Recolección Externa

La recolección externa implica el recojo por parte de la empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS), registrada por DIGESA y autorizada por el Municipio correspondiente, desde el hospital hasta su disposición final (rellenos sanitarios autorizados).

h. Disposición Final

La disposición final de los residuos sólidos hospitalarios generados deberán ser llevados a rellenos sanitarios autorizados por la autoridad competente de acuerdo a las normas legales vigentes.

Tecnologías de Tratamiento de los Residuos Sólidos Hospitalarios

Para la selección del tipo de tratamiento más adecuado de los residuos sólidos, es conveniente evaluar varios factores:

- Impacto ambiental;
- Costos de instalación;
- Costos operativos y de mantenimiento;
- Número de horas diarias de utilización del sistema (en función de la cantidad de residuos sólidos que serán tratados);
- Factores de seguridad del personal
- Requerimientos normativos y los permisos exigidos para la opción viable.
- Existencia de soporte técnico, para su mantenimiento y la capacitación correspondiente.

Al seleccionar una opción de manejo de desechos, se debe considerar, además de la conveniencia económica, los siguientes aspectos:

- Condiciones específicas locales, que puedan causar suspensiones accidentales de operación o bajo rendimiento de la misma;
- Condiciones futuras y cambios potenciales, tales como los relacionados con regulaciones y estándares;
- Actitudes contrarias y la eventual oposición pública a una o más opciones de tratamiento o eliminación.

Los equipos para aplicación de la tecnología de tratamiento de los residuos sólidos deben estar debidamente autorizados para su funcionamiento.

1. Esterilización por Autoclaves

En el proceso se utiliza vapor saturado a presión en una cámara, conocida como autoclave, dentro de la cual se someten los residuos sólidos a altas temperaturas con la finalidad de destruir los agentes patógenos que están presentes en los residuos.

En este tipo de tratamiento la temperatura y el tiempo son los parámetros fundamentales para la eficacia del tratamiento. Las

temperaturas de operación deben estar entre 135 a 137°C, por un tiempo de 30 minutos como mínimo.

2. Relleno Sanitario - Enterramiento Controlado

El relleno sanitario - enterramiento controlado, es una técnica para la disposición de los residuos sólidos hospitalario en el suelo, sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública, método este que utiliza principios de Ingeniería para confinar los residuos en la menor área posible, reduciendo su volumen al mínimo practicable y para cubrir los residuos así depositados con una capa de tierra con la frecuencia necesaria, por lo menos al fin de cada jornada.

Es una técnica manual que requiere de: la impermeabilización de la base, cerco perimétrico, señalización y letreros de información.

3. Incineración

Es un proceso de combustión que transforma la materia orgánica de los residuos en materiales inertes (cenizas) y gases. El sistema garantiza la eliminación de los agentes patógenos y consigue una reducción física significativa de los residuos, tanto en peso como en volumen.

Este método se utiliza para tratar los residuos Clase A y Clase B (a excepción de los residuos radiactivos), permitiendo reducir el volumen a un 90%, dejándolos irreconocibles e inertes. Los incineradores deben contar con doble cámara: primaria, que alcanza temperaturas entre 600 y 850 0C; y con cámara secundaria con temperaturas superiores a los 1 200 0C; además de contar con filtro y lavador de gases.

4. Desinfección por Microondas

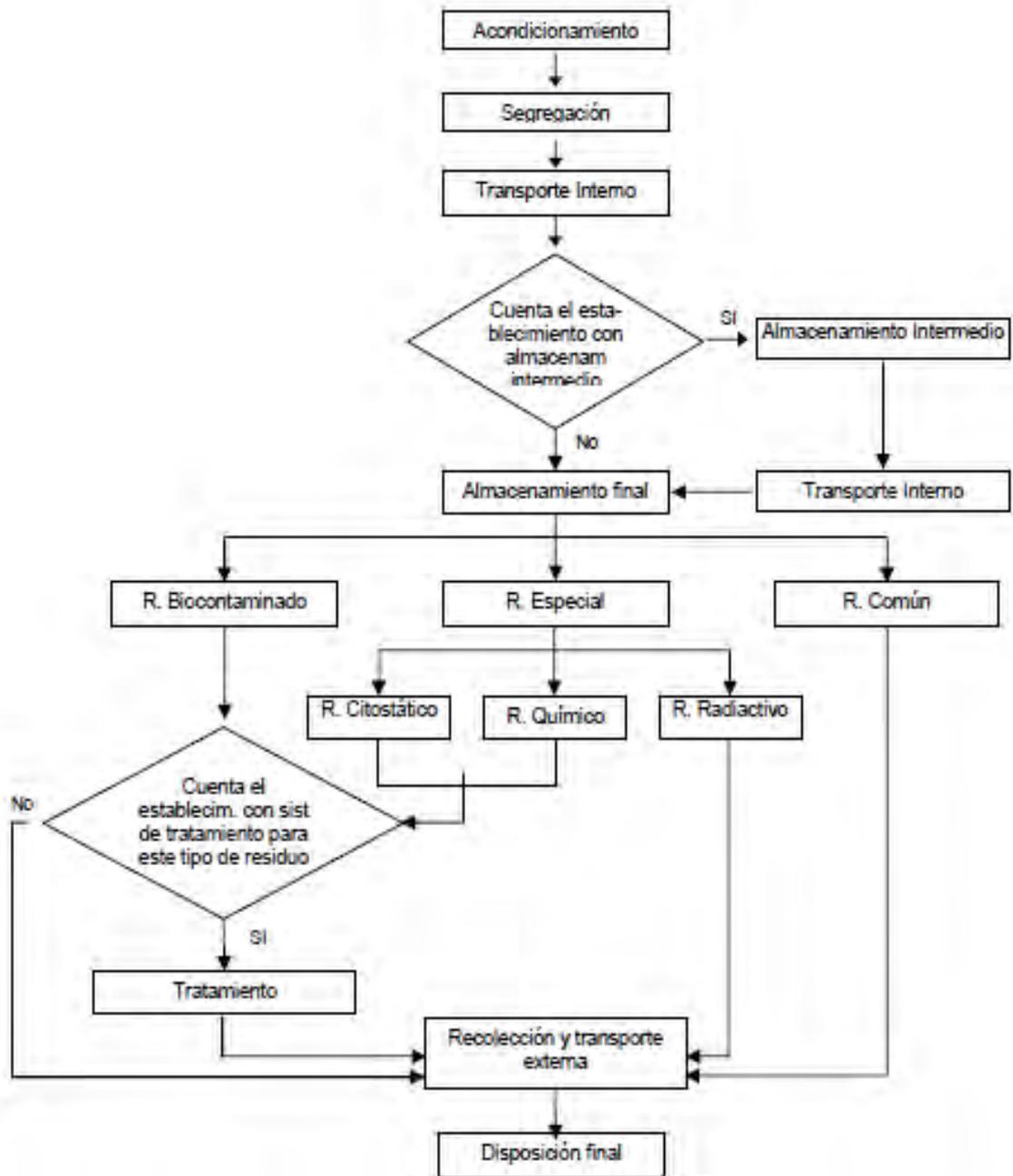
Proceso por el cual se aplica una radiación electromagnética de corta longitud de onda a una frecuencia característica. La energía irradiada a dicha frecuencia afecta exclusivamente a las moléculas de agua

que contiene la materia orgánica, provocando cambio en sus niveles de energía manifestados a través de oscilaciones a alta frecuencia, las moléculas de agua al chocar entre sí friccionan y producen calor elevando la temperatura del agua contenida en la materia, causando la desinfección de los desechos.

La aplicación de esta tecnología implica una trituración y desmenuzamiento previo de los residuos biocontaminados, a fin de mejorar la eficiencia del tratamiento; a continuación, al material granulado se le inyecta vapor de agua y es transportado automáticamente hacia la cámara de tratamiento, donde cada partícula es expuesta a una serie de generadores de microondas convencionales que producen el efecto mencionado anteriormente.

El producto final tratado está preparado para ser depositado en el relleno sanitario. El volumen de los residuos se reduce en un 60%.

Figura N° II.01 – Ciclo del Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios



Fuente: MINSA

c) Medidas de Gestión de los Residuos Sólidos Hospitalarios

Todo establecimiento de salud, debe implementar un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios, orientado no solo a controlar los riesgos sino a lograr la minimización de los residuos sólidos desde el punto de origen.

La Dirección del establecimiento de salud tiene la responsabilidad de la implementación del Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos, quien podrá a su vez asignar al (los) coordinador(es) del Sistema.

La documentación correspondiente al Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios debe ser difundida a toda la comunidad hospitalaria.

2.2 REVISION DE AUTORES QUE SE OCUPAN DEL TEMA

2.2.1 RELACIONADOS CON EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Calle Hurtado, John, Medellín 2006, en su estudio MANEJO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS EN EL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL (4), concluye en que:

“Actualmente un porcentaje significativo de los residuos generados en los servicios de salud y similares, especialmente en las salas de atención de enfermedades infectocontagiosas, salas de emergencia, laboratorios clínicos, bancos de sangre, salas de maternidad, cirugía, morgues, radiología, entre otros, son peligrosos por su carácter infeccioso, reactivo, radioactivo inflamable.

De acuerdo con los estudios realizados, 40% aproximadamente presenta características infecciosas pero debido a su inadecuado manejo, el 60% restante se contamina, incrementando los costos de tratamiento, los impactos y los riesgos sanitarios y ambientales. Asimismo, con base en el número de

camas, se ha estimado que en Colombia únicamente en los hospitales de nivel 1, 2 y 3, sin contar las instituciones privadas se generan aproximadamente 8,500 toneladas por año de residuos hospitalarios y similares, que siendo éstos, agentes causantes de enfermedades vírales como hepatitis B o C, entre otras, generan riesgo para los trabajadores de la salud y para quienes manejan los residuos dentro y fuera del establecimiento del generador”.

Elías, Xavier, Barcelona 2009, en su estudio NATURALEZA Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS (5), concluye en:

“La alternativa más efectiva para afrontar la problemática de los residuos de los centros de atención en salud es minimizar su generación mediante la reutilización, reciclaje y reducción de la cantidad de materiales usados. La minimización de residuos debe ser considerada prioritaria en un programa de manejo de residuos. Sin embargo, esta técnica no es aplicable a todos los residuos y no siempre es una opción práctica, pues algunas veces produce otro tipo de residuos peligrosos.

La minimización trae como consecuencia una reducción de los costes de manejo, menor riesgo de exposición y reducción de accidentes ocupacionales y de la contaminación ambiental. Algunos métodos son:

- Reducción de la cantidad de materiales usados mediante la restricción de las compras, uso de materiales reusables, uso de materiales que generan menos residuos.
- Reducción de la cantidad de residuos generados, mediante la separación en la fuente y la segregación de residuos.
- Reciclaje y reuso, para lo cual se puede utilizar la esterilización con vapor o gas u otros métodos de tratamiento.
- Técnicas de reducción de volumen, como la incineración, compactación y trituración.
- Técnicas de recuperación de energía, como la incineración con equipo de aprovechamiento del calor mediante una caldera”.

Martínez, María del Pilar, Medellín 2000, en su estudio EXPERIENCIA EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (6), concluye en que:

“Con un tratamiento adecuado de los residuos generados, evitamos que exista la posibilidad de algún agente patógeno que contenga algún residuo y evitamos la aparición de insectos transmisores. Al dar un adecuado tratamiento a los residuos estamos brindando seguridad a las personas internas y externas que estén encargadas del manejo de los mismos.

Respecto al compromiso integral con el ambiente y con la comunidad, se transfiere el conocimiento de esta tecnología a todas las empresas, instituciones educativas y demás personas que tienen interés en conocer e implementar este programa.

En el tema referente a la optimización de costos en el manejo de los residuos, se evita sobrecostos por un manejo desorganizado de los residuos. Con la venta de los residuos reciclables, también colaboramos a sufragar los costos que implica el manejo adecuado de los residuos”.

Hospital San Juan de Dios, Guatemala 2003, en su estudio PLAN DE MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS (7), concluye en:

“A fin de formar una conciencia colectiva, la elaboración del Plan de Gestión deberá incluir un apartado para la divulgación de las medidas adoptadas entre el personal no directamente involucrado con los residuos sólidos hospitalarios, para que conozca los métodos utilizados y los posibles riesgos del ambiente de trabajo.

Con el fin de organizar la información para la capacitación, el Plan debe identificar las diferentes categorías de personal involucrado y su respectivo nivel de responsabilidad en el proceso.

La ficha de accidentes laborales es un buen indicador para definir los aspectos que el programa de entrenamiento debe tener en consideración, según las condiciones específicas de riesgo en la instalación de Salud.

La capacitación permite identificar los peligros y aumentar la seguridad del ámbito laboral, reduciendo el índice de accidentes y de enfermedades derivadas. Además, con la capacitación se reducen los costos operativos y se aumenta la eficiencia”.

MINSA, Lima 1998, en su estudio TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD (8), concluye en que:

“Los establecimientos de salud del Perú no cuentan con sistemas adecuados de tratamiento de desechos sólidos biomédicos o biocontaminados, sin considerar los centros de salud y postas médicas; se estima que el 60% de éstos cuentan con sistemas de tratamiento “quemadores” mal llamados incineradores, de los cuales aproximadamente el 10% se encuentran en operación; el resto de los establecimientos disponen sus desechos en rellenos sanitarios, botaderos o inclusive son arrojados a los ríos causando problemas a la población que utiliza el agua de esta fuente para su consumo diario, así como la contaminación y deterioro ambiental. Por otro lado, existe un desconocimiento de las técnicas de tratamiento actuales, sus ventajas técnicas, económicas y ambientales, sus costos por parte de los funcionarios de salud, quienes toman la decisión final en la selección, adquisición y puesta en operación de los sistemas de tratamiento.

El estudio se plantea en la necesidad de determinar cuál es la tecnología de tratamiento más adecuada para los establecimientos de salud del país, dada la situación económica, de salud y ambiente actual. Este cuenta con varios productos, el primero identifica las tecnologías de tratamiento más empleadas en el ámbito mundial, el segundo producto consiste en determinar la viabilidad técnica y operativa de poder ser implementadas en el país y el tercero y más importante es el estudio de viabilidad económica, donde se toman en cuenta los costos de inversión, operación y mantenimiento.

Los resultados del estudio han identificado cuatro tecnologías más empleadas en el ámbito mundial, Incineración, Esterilización a Vapor (Autoclaves), Desinfección por Microondas y Tratamiento Químico. El estudio describe las tecnologías identificadas, detallando sus características técnicas y tecnologías de tratamiento de residuos sólidos de establecimientos de salud operativas, su modo de empleo, identifica las ventajas y desventajas más importantes, y detalla los costos de inversión, operación y mantenimiento de cada tecnología”.

MINSAL, Santiago 2001, en su estudio DESECHOS HOSPITALARIOS: RIESGOS BIOLÓGICOS Y RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE SU MANEJO (9), concluye en que:

“No existen condiciones de riesgo que puedan considerarse absolutas respecto a los desechos hospitalarios. Su nivel de riesgo tiene que ver principalmente con:

- La presencia de tipos específicos de desechos de alto riesgo.
- La calidad del manejo en el medio clínico: medidas de protección física o embalaje, segmentación, destrucción, neutralización, esterilización o desinfección, decaimiento u otras.
- La calidad del sistema de disposición municipal, en términos de la posibilidad de contaminación ambiental a partir de los desechos vertidos, y de sus medidas de seguridad contra la depredación por parte de seres humanos o animales.

Es recomendable que los hospitales adapten su sistema de eliminación de desechos a estos aspectos específicos del material generado y del entorno.

La gran mayoría de los desechos hospitalarios reconocidos tradicionalmente como desechos infecciosos son asimilables a los desechos domésticos en cuanto a su composición y riesgo, y por lo tanto no se recomienda que sean sometidos en forma sistemática a tratamiento de desinfección o esterilización.

Excepciones a dicha recomendación son:

a) Los cultivos de laboratorio, cuya alta concentración bacteriana y la posibilidad de transmisión por aerosoles (TBC) hace recomendable esterilizarlos en el lugar de origen mediante autoclavado, y

b) El material contaminado con residuos de sangre y secreciones de pacientes afectados con virus de fiebres hemorrágicas de alta contagiosidad, que debe ser manipulado con métodos que minimicen la producción de aerosoles. La sangre propiamente tal y fluidos corporales de estos pacientes debiera asimismo ser sometida a tratamiento químico o autoclavado previo a su eliminación (Nota: estas recomendaciones no son aplicables a los casos de infección por virus Hanta, frente a los cuales se deben aplicar las recomendaciones específicas emanadas del Ministerio de Salud de Chile).

Takahashi Santos, Karina / Viter Mendoza, Wilfredo, Lima 2009, en su estudio ADECUADO MANEJO Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS CONTAMINADOS (10), concluyen en:

“La norma técnica sobre manejo de residuos sólidos hospitalarios no contempla un mecanismo de comercialización los residuos comunes que conservan su valor comercial, como son cartones, plásticos, vidrios, placas radiográficas o residuos de cocina, incluyendo aceites usados lo cual permita minimizar la generación global del hospital. Tampoco considera el caso de los residuos de alimentos que pasan a piso (biocontaminados) y aceites usados (especies) debido a que por su volumen de generación causan gran impacto.

La segregación inicial, mantenida a lo largo del ciclo de manejo de los residuos hospitalarios, es fundamental para reducir costos de tratamiento y disposición final, sin embargo en nuestro país se vuelven a mezclar durante el transporte externo y disposición final de los residuos, convirtiendo todos en residuos biocontaminados y elevando los costos para su disposición.

El ciclo interno de manejo de residuos hospitalarios debe incluir siempre un tratamiento de los mismos a fin de cumplir con el objetivo de "Proteger la

Salud de la Población Expuesta durante el Ciclo de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios" evitando trasladar el riesgo de exposición a la salud fuera del establecimiento de salud.

De acuerdo con el análisis de costos desarrollados, la etnología de autoclave con triturador tiene el menor costo efectividad para el ciclo al interior del establecimiento de salud, sin embargo, considerando el costo de transporte externo y la disposición final se realiza en función al peso y volumen del residuo hospitalario (el sistema de incineración reduce en un 90% el volumen inicial de los residuos tratados mientras que en el autoclave no varía los costos contingentes como el control de vectores la vigilancia y acondicionamiento del residuos son menores en la incineración) el estudio nos permite concluir que la incineración es la tecnología más adecuada para establecimientos de salud que emiten alrededor de 40 TM de residuos por mes y en ciudades con un alto crecimiento poblacional.

No se ha establecido niveles aceptables de dioxinas y furanos en la legislación nacional, sea como estándares de calidad ambiental del aire y como norma técnica peruana referida a los compuestos orgánicos volátiles en emisiones provenientes de procesos industriales debido a que estas originan las principales enfermedades reportadas en la literatura internacional.

La disposición de residuos sólidos en la actualidad implica una problemática para el Hospital Antonio Lorena (Cusco). La problemática se centra en la disponibilidad presupuestal para formular y financiar un Proyecto de Centro de Incineración y Tratamiento de Residuos Hospitalarios que cumple con los Reglamentos. La dotación oportuna de equipamiento y mobiliario para el tratamiento y evacuación de residuos hospitalarios.

Para que el plan de manejo de residuos hospitalarios sea exitoso es importante el compromiso y la participación directa del Director del centro salud.

Las autoridades como DIGESA todavía no son lo suficiente estrictas con los hospitales o centros de salud en lo referente al cumplimiento de la normatividad vigente.

Un centro hospitalario con un mal manejo de sus residuos hospitalarios constituye un foco infeccioso que atenta contra el medio ambiente y la salud.

Es indispensable también fortalecer la capacitación de los trabajadores y usuarios sobre la importancia de la Segregación de Residuos Sólidos, siendo una estrategia adecuada para estos casos los folletos con especificaciones sobre el tema”.

2.2.2 RELACIONADOS CON LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Huancas, Erick, Chiclayo 2010, en su estudio PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS DE LA CIUDAD DE CHICLAYO (11), concluye en que:

“La gestión integral, implica la planeación y cobertura de las actividades relacionadas con la gestión de los residuos hospitalarios y similares desde la generación hasta su disposición final. La gestión integral incluye los aspectos de generación, segregación, movimiento interno, almacenamiento intermedio y/o central, desactivación, recolección transporte, tratamiento y/o disposición final; basándose en los principios básicos de bioseguridad, gestión integral, minimización en la generación, cultura de la no basura, precaución y prevención.

El sistema de gestión integral para el manejo de residuos sólidos hospitalarios y similares, podemos entenderlo como el conjunto coordinado de personas, equipos materiales, insumos, suministros, normatividad específica vigente, plan programas, actividades y recursos económicos, los cuales permiten el manejo adecuado de los residuos por los generadores y prestadores del servicio y público especial de aseo.

El sistema involucra aspectos de planificación, diseño, ejecución, operación, mantenimiento, administración, vigilancia, control e información, y se inicia un

diagnostico situacional y un real compromiso de los generadores y prestadores de servicios”.

Hospital Cayetano Heredia, Lima 2008, en su estudio GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS DEL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA (12), concluye en:

“El principal objetivo de la gestión ambiental de residuos sólidos hospitalarios es mejorar la seguridad ocupacional intrahospitalaria. La capacitación permite identificar los peligros y aumentar la seguridad del ámbito laboral, reduciendo el índice de accidentes y de enfermedades derivadas. Además, con la capacitación se reducen los costos operativos y se aumenta la eficiencia.

La clave de una buena gestión ambiental de residuos hospitalarios radica en la buena clasificación de residuos.

No importa qué tipo de tratamiento usemos, si no se efectúa una buena clasificación de residuos, se generarán gastos extras y más impactos negativos. Por ello, esta investigación, aparte de proponer la gestión ambiental de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital Cayetano Heredia, apunta a su implementación. Por ello, se ha determinado además la capacitación del personal encargado para hacer la clasificación adecuada”.

MINSA, Lima 1999, en su PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE SERVICIOS DE SALUD - ADMINISTRACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (13), concluye en:

“El Ministerio de Salud tiene como uno de sus objetivos estratégicos el incremento de la cobertura de los servicios de salud, así como elevar la calidad ofertada a la población usuaria de estos servicios.

En esta línea, el fortalecimiento del recurso humano del sector a través de la capacitación es un proceso vital para la obtención del objetivo trazado. Los programas de capacitación llevados a cabo en el marco del Programa de Fortalecimiento de Servicios de Salud contemplan temáticas como la gestión,

aspectos tecnológicos e inclusive, la ingeniería ambiental. Este último aspecto se ha convertido en uno de los ejes de la modernización de los servicios, por lo cual se ha ejecutado el Proyecto de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios, el cual, dentro del modelo de administración de residuos biocontaminados, considera un completo proceso de sensibilización y capacitación sobre el personal de los establecimientos de salud.

Se busca con esto el cambio organizacional a través de la adecuación del sistema gerencial orientado al manejo óptimo de los residuos; también es fundamental el conocimiento de la bioseguridad y de las infecciones intrahospitalarias, para un adecuado control de los riesgos; finalmente, el dominio del proceso técnico - operativo del manejo de residuos completará el conjunto de instrumentos que comprende el proceso de sensibilización y capacitación diseñado”.

Vásquez Hidalgo, Antonio, León 1999, en su PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (14), concluye en:

“El inadecuado manejo de los residuos sólidos producidos en los hospitales, genera un problema en la salud pública así como al medio ambiente en el riesgo de enfermar por enfermedades infectocontagiosas intra y extrahospitalarias.

Al analizar el problema por planos se encuentra que a Nivel General existe una inadecuada legislación nacional al problema; a Nivel Particular no existe un plan de gestión y manejo de residuos sólidos en el primer, segundo y tercer nivel de atención, no hay estudios de percepción que sensibilicen y concienticen a la comunidad local; a Nivel Singular, no se cuenta con métodos de tratamiento adecuados, inadecuada recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

Los efectos que ocasiona el problema tienen gran magnitud e impacto negativos a la población en contraer e incrementar las enfermedades

infecciosas, incremento de vectores, contaminación ambiental, basureros abiertos, mezcla de residuos tóxicos, falta de control de lixiviados y gases.

El problema se puede caracterizar de la siguiente forma: "¿cuáles son los mecanismos de gestión y manejo de los residuos sólidos hospitalarios y factores de riesgo asociados, que están articulados a la incidencia y prevalencia de las enfermedades infecciosas del Hospital Rosales y medio ambiente durante el año 1998?". Observamos que existe una relación causal entre los factores de riesgo por una gestión y manejo inadecuados y la incidencia - prevalencia de las enfermedades infecciosas".

Rojas Quispe, James, Lambayeque 2008, en su ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL HOSPITAL REGIONAL DE LAMBAYEQUE (15), concluye en:

"Los impactos ambientales negativos, de mayor grado de incidencia son aquellos relacionados con la disminución de la calidad del aire debido a la emisión de gases de combustión de la maquinaria utilizada en la etapa de construcción, así como la emisión de ruidos molestos que podrían afectar la salud de los trabajadores y generar molestias a los pobladores de la zona. Del mismo modo, durante la etapa de operación, la emisión de gases debido a acumulación de residuos sólidos hospitalarios, así como una mala disposición de estos residuos, son factores que, si no son adecuadamente tratados, generan deterioro del medio ambiente urbano

El principal impacto positivo producido por el proyecto, es la generación de empleo directo e indirecto durante sus diferentes etapas de construcción y operación. En el primer caso los empleos son temporales (principalmente para personal de construcción civil), y en el segundo, las oportunidades de trabajo serán permanentes debido a las demanda de personal de salud, administrativo, seguridad, limpieza, entre otros. Asimismo, otros impactos positivos del proyecto son: la mejora del nivel de atención de salud de la población, el aumento de ingresos económicos por aparición de comercio y actividades conexas, y desarrollo urbano de la zona de influencia directa del proyecto, lo que a su vez origina la valoración de inmuebles

En general, el grado de afectación de los componentes ambientales es poco significativo y de alta mitigabilidad, a lo largo de todo el proyecto, con excepción de los impactos sobre la calidad del aire y el incremento en el nivel de ruidos. Esta situación se presenta debido a que la zona de estudio es urbana, donde las características del medio han sido severamente modificadas a lo largo del tiempo

Teniendo en cuenta el estado en que se encuentra la zona en relación a sus usos de suelo se han elaborado planos de la situación antes y después del proyecto, de lo que se desprende que se debe actualizar el Plan Director de la ciudad respecto a la zona en que se ubica el proyecto en estudio, en lo referente a: usos de suelo (actualmente esta indicada como Residencial de Densidad Media - RDM), alturas de edificación, densidad poblacional; así como también una reestructuración del transporte público en la zona. De esta forma se puede plantear: usos compatibles, actividades conexas y rutas de transporte público que conlleven a un desarrollo integral y ordenado en la zona

De lo anterior se obtiene que, el proyecto en mención resulta ser ambientalmente viable, siempre y cuando se tomen en cuenta para su aplicación las medidas ambientales recomendadas, de acuerdo a cada una de las actividades tanto en la etapa construcción, como de operación del proyecto: Hospital Regional Lambayeque”.

USAID, La Paz 2006, en su estudio MANUALES AMBIENTALES - MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (16), concluye en:

“Hoy en día, el manejo de los residuos que se generan en los establecimientos de salud es deficiente. En algunas áreas urbanas se entregan al recojo municipal para su posterior disposición. En algunos casos se dispone de recojo diferenciado de los residuos sólidos comunes.

En el caso de áreas periurbanas o rurales, estos residuos son enterrados sin ningún tipo de tratamiento en una fosa sin revestimiento. En algunos lugares,

los establecimientos queman los residuos en incineradores dentro sus instalaciones, pero no operan estos dispositivos de manera apropiada.

Es posible que los residuos farmacéuticos y químicos se vacíen en el sistema de saneamiento local, como el sistema de alcantarillado, un tanque séptico o una letrina.

Aunque los establecimientos de salud ofrecen muchos beneficios importantes a las comunidades, también pueden, sin proponérselo, ocasionar graves daños debido a un inadecuado manejo de residuos.

Los residuos que se generan en los establecimientos de salud son peligrosos.

Si éstos se manipulan, se tratan o se desechan incorrectamente pueden diseminar enfermedades y envenenar a las personas, a los animales, a las plantas e incluso a ecosistemas completos”.

En el medio nacional se han realizado estudios y publicaciones respecto al manejo de los residuos sólidos hospitalarios, como por ejemplo:

- 1995: “Diagnóstico Situacional del Manejo de los Residuos Sólidos de Hospitales Administrados por el Ministerio de Salud”, dentro del marco del Programa de Fortalecimiento de los Servicios de Salud.
- 1998: “Tecnologías de Tratamiento de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud”, realizado por el MINSA. Este documento identifica las cuatro tecnologías de tratamiento de residuos sólidos.
- 2004: “Norma Técnica de Manejo de Residuos Hospitalarios”, preparada por el MINSA.
- 2008: “Plan de Gestión de Residuos Hospitalarios”, publicación en la Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

También se cuentan con publicaciones del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (CEPIS) en este tema, como “Environmental Strategies,

Health Care without Harm” de la Dra. María Della Rodolfa, Coordinadora de la Región Latinoamérica.

Todas estas publicaciones realizadas en nuestro país han sido de gran ayuda para la realización de esta investigación, aunque es necesario mencionar que el Perú no ha avanzado mucho en este tema con respecto a otros países de América Latina como Colombia, Chile, Costa Rica y Uruguay, entre otros; y esto se debe a que los hospitales no cuentan con una política ambiental adecuada o si la tienen no la implementan.

2.2.3 RELACIONADOS CON EL IMPACTO ECONÓMICO

Facultad de Odontología de la Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín 2007, en su estudio RESIDUOS HOSPITALARIOS (16), concluye en que:

“El reciclaje es uno de los métodos más importantes porque no afecta el medio ambiente, además de ser una práctica que bien utilizada trae beneficios económicos para el centro que lo realice. Es necesario hacer una campaña continua para que todos se comprometan a reciclar los residuos que se presten para ello.

Los beneficios que puede brindar el proceso de reciclaje en un hospital son los siguientes:

- Al no ser residuos biodegradables, se mantiene el cuidado del ambiente al evitar que vayan al relleno donde se demorarán muchos años antes de degradarse.
- Trae beneficios económicos para la institución que lo realice.
- Se reduce significativamente los residuos generados por el hospital.
- Se aumenta la vida útil del relleno sanitario.
- Se colabora con las familias que viven de esta práctica.

Los materiales reciclables pueden ser: papel, cartón, periódico, plástico, vidrio, chatarra, radiografía, palos de escoba, costales, cajones de madera, latas de aceite”.

CEPIS, Lima 1994, en su estudio GUÍA PARA EL MANEJO INTERNO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CENTROS DE ATENCIÓN DE SALUD, concluye en que:

“Para los residuos sólidos hospitalarios, las ventajas de practicar la segregación en el origen son:

- Reducir los riesgos para la salud y el ambiente, impidiendo que los residuos infecciosos o especiales, que generalmente son fracciones pequeñas, contaminen los otros residuos generados en el hospital.
- Disminuir costos, ya que sólo se dará tratamiento especial a una fracción y no a todos los residuos generados.
- Reciclar directamente algunos residuos que no requieren tratamiento ni acondicionamiento previo.

Es posible promover el reciclaje de los residuos de los centros de atención de salud, cuando se presenten las siguientes condiciones:

- Cuando el costo de recuperación de los residuos es más económico que su transporte, tratamiento y/o disposición adecuada, los responsables del manejo de estos residuos optarán por asegurar el reciclaje.
- En cada uno de los servicios que componen un centro de atención de salud deberán asumirse acciones orientadas a prevenir la mezcla de los residuos. Debe evitarse la alteración de la composición de un determinado tipo de residuo por otro u otros residuos generados en el mismo servicio, pues tomará su recuperación o reciclaje”.

Los trabajos revisados abordan la problemática en forma genérica, del inadecuado manejo de los residuos hospitalarios y los problemas de contaminación, por mezclar residuos contaminados con los no contaminados, incrementando la problemática del manejo de los residuos; proponiendo el uso de implementos para separar los residuos y mejorar su control.

Asimismo, se basan específicamente a la identificación de los residuos sólidos y su caracterización, detallando la clasificación según el grado de riesgo, agrupándolos por fuentes de generación, y describen un breve desarrollo de las etapas del manejo de los residuos sólidos.

Por ejemplo, en la experiencia desarrollada en el Hospital Pablo Tobon (Colombia), es plasmada, abordando desde un punto de vista narrativo la problemática del manejo de los residuos sólidos, detallando los beneficios de aplicar un programa de manejo de residuos, y plantea una clasificación de los residuos sólidos con la finalidad del reciclaje.

Otros autores plantean la elaboración de un Plan de Gestión de los Residuos Sólidos, que incluyan un apartado para la divulgación y capacitación, para que se conozcan los métodos utilizados y los posibles riesgos del ambiente de trabajo.

Experiencias desarrolladas en Chile, denotan los riesgos a los que están expuestas todas las personas involucradas en el manejo de los residuos sólidos, desde el origen, pasando por el manejo y su disposición final, debido a una inadecuada segregación de los residuos sólidos.

Las normas técnicas de manejo de residuos hospitalarios a nivel de Latinoamérica no contemplan la segregación y posterior comercialización de los residuos comunes. Realizar un adecuado manejo de los residuos sólidos trae consigo una serie de beneficios como la disminución de los riesgos de contaminación a la salud afuera de las instituciones de salud. Por lo anterior, muchos de los autores consultados plantean el fortalecer la capacitación de los trabajadores y usuarios sobre la importancia de la segregación de residuos sólidos.

El principal objetivo de la gestión de residuos sólidos hospitalarios es mejorar la seguridad ocupacional intrahospitalaria. La capacitación permite identificar los peligros y aumentar la seguridad del ámbito laboral, reduciendo el índice de accidentes y de enfermedades derivadas. Además, con la capacitación se reducen los costos operativos y se aumenta la eficiencia. Una buena gestión

de residuos hospitalarios radica en la buena clasificación de residuos. No importa qué tipo de tratamiento usemos, si no se efectúa una buena clasificación de residuos, se generarán gastos extras y más impactos negativos.

Por su parte, el Ministerio de Salud plantea el fortalecimiento del recurso humano del sector a través de la capacitación, los programas de capacitación llevados a cabo en el marco del Programa de Fortalecimiento contemplan temáticas como la gestión, aspectos tecnológicos e inclusive, la ingeniería ambiental. Se busca con esto el cambio organizacional a través de la adecuación del sistema gerencial orientado al manejo óptimo de los residuos; también es fundamental el conocimiento de la bioseguridad y de las infecciones intrahospitalarias, para un adecuado control de los riesgos.

En la actualidad, a nivel mundial muchos estudios similares abordan el beneficio del reciclaje, el cual es uno de los métodos más importantes porque no afecta el medio ambiente, además de ser una práctica que bien utilizada trae beneficios económicos para el centro que lo realice. En un hospital, los materiales reciclables pueden ser: papel, cartón, periódico, plástico, vidrio, chatarra, radiografía, palos de escoba, costales, cajones de madera, latas de aceite.

Como se ha podido mostrar todos los trabajos han abarcado la problemática del manejo de los residuos sólidos hospitalarios, desarrollando y discutiendo los beneficios de realizar los reciclajes o segregación para disminuir los impactos negativos del manejo de los mismos, sin embargo, nuestro trabajo abarca la problemática desde el punto inicial, del tratamiento y gestión de los residuos hospitalarios, analizando las fuentes de generación de 23 servicios, evaluando las medidas de Tratamiento, en las etapas de Diagnóstico y Manejo, y las medidas de Gestión para cada una de ellos. Todo este sistema de observación con sistema de medición fue desarrollado tanto para el área de Medicina, en sus 14 servicios, como para el área de Cirugía, en sus 9 servicios. La información recopilada en las listas de verificación, es información real, obtenida de campo.

2.3 IDENTIFICACION DE VARIABLES

- Variable Dependiente: Beneficio económico
- Variable Independiente 1: Beneficio económico de las Medidas de Tratamiento de los residuos sólidos
- Variable Independiente 2: Beneficio económico de las Medidas de Gestión de los residuos sólidos

Cuadro N° II.01 - Matriz de Variables

VARIABLE	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION	
BENEFICIO ECONÓMICO DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS	DIAGNÓSTICO	Identificación de las fuentes principales de generación y las clases de residuos	V. Categórica: Dos valores Cualitativa: Dicotómica Presente/Ausente	Nominal (Valores de medición) N° , %
		Determinación en promedio la cantidad de residuo generado	V. Categórica: Dos valores Cualitativa: Dicotómica Presente/Ausente	Nominal (Valores de medición) N° , %
		Análisis cualitativo de la composición y las características físico químicas de los residuos	V. Categórica: Dos valores Cualitativa: Dicotómica Presente/Ausente	Nominal (Valores de medición) N° , %
		Actualización de información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos	V. Categórica: Dos valores Cualitativa: Dicotómica Presente/Ausente	Nominal (Valores de medición) N° , %
	ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Acondicionamiento	V. Categórica: Dos valores Cualitativa: Dicotómica Adecuado/Inadecuado	Nominal (Valores de medición) N° , %
		Segregación y Almacenamiento Primario	V. Categórica: Dos valores Cualitativa: Dicotómica Adecuado/Inadecuado	Nominal (Valores de medición) N° , %
		Almacenamiento Intermedio	V. Categórica: Dos valores Cualitativa: Dicotómica Adecuado/Inadecuado	Nominal (Valores de medición) N° , %
		Transporte Interno	V. Categórica: Dos valores Cualitativa: Dicotómica Adecuado/Inadecuado	Nominal (Valores de medición) N° , %
		Almacenamiento Final	V. Categórica: Dos valores Cualitativa: Dicotómica Adecuado/Inadecuado	Nominal (Valores de medición) N° , %
		Tratamiento	V. Categórica: Dos valores Cualitativa: Dicotómica Adecuado/Inadecuado	Nominal (Valores de medición) N° , %
		Recolección Externa	V. Categórica: Dos valores Cualitativa: Dicotómica Adecuado/Inadecuado	Nominal (Valores de medición) N° , %
		Disposición Final	V. Categórica: Dos valores Cualitativa: Dicotómica Adecuado/Inadecuado	Nominal (Valores de medición) N° , %
	BENEFICIO ECONÓMICO DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS	MEDIDAS DE GESTIÓN	Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios	V. Categórica: Cuatro valores Cualitativa: Politómica Presente/Ausente Adecuado/Inadecuado
Coordinación del Sistema de Gestión			V. Categórica: Cuatro valores Cualitativa: Politómica Presente/Ausente Adecuado/Inadecuado	Nominal (Valores de medición) N° , %
Documentación del Sistema de Gestión			V. Categórica: Cuatro valores Cualitativa: Politómica Presente/Ausente Adecuado/Inadecuado	Nominal (Valores de medición) N° , %
Difusión de la Documentación del Sistema de Gestión en la Comunidad Hospitalaria			V. Categórica: Cuatro valores Cualitativa: Politómica Presente/Ausente Adecuado/Inadecuado	Nominal (Valores de medición) N° , %

Fuente: Elaboración propia

2.4 HIPÓTESIS

Hipótesis General

Se adoptan medidas inadecuadas de Tratamiento y Gestión de los residuos sólidos hospitalarios, generando un impacto económico negativo al Hospital Militar Central.

Hipótesis Específica (1)

Se aplican medidas inadecuadas de Tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios, generando un impacto económico negativo al Hospital Militar Central.

Hipótesis Específica (2)

Se aplican medidas inadecuadas de Gestión de los residuos sólidos hospitalarios, generando un impacto económico negativo al Hospital Militar Central.

2.5 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Cuadro N° II.02 - Matriz de Consistencia del Estudio

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
<p>Problema General</p> <p>Cuál es el impacto en el beneficio económico de las medidas de tratamiento y gestión de los residuos sólidos producidos por el Hospital Militar Central</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar el impacto en el beneficio económico de las medidas de tratamiento y gestión de los residuos sólidos producidos por el Hospital Militar Central</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>Se adoptan medidas inadecuadas de tratamiento y gestión de los residuos sólidos hospitalarios, generando un impacto económico negativo al Hospital Militar Central.</p>	<p>Variable Dependiente</p> <p>BENEFICIO ECONÓMICO</p>
<p>Problema Específico (1)</p> <p>Cuál es el beneficio económico de las medidas de tratamiento de los residuos sólidos producidos en el Hospital Militar Central.</p>	<p>Objetivo Específico (1)</p> <p>Evaluar el beneficio económico de las medidas de tratamiento de los residuos sólidos producidos en el Hospital Militar Central.</p>	<p>Hipótesis Específica (1)</p> <p>Se aplican medidas inadecuadas de tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios, generando un impacto económico negativo al Hospital Militar Central.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>BENEFICIO ECONÓMICO DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS</p>
<p>Problema Específico (2)</p> <p>Cuál es el beneficio económico de las medidas de gestión de los residuos sólidos producidos en el Hospital Militar Central.</p>	<p>Objetivo Específico (2)</p> <p>Evaluar el beneficio económico de las medidas de gestión de los residuos sólidos producidos en el Hospital Militar Central.</p>	<p>Hipótesis Específica (2)</p> <p>Se aplican medidas inadecuadas de gestión de los residuos sólidos hospitalarios, generando un impacto económico negativo al Hospital Militar Central.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>BENEFICIO ECONÓMICO DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS</p>

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación desarrollada es de **tipo aplicativa**, porque observa un problema de la realidad; es de tipo **retroprospectivo**, retrospectivo porque parte de la información fue recopilada a partir de algunos archivos existentes en la sede de estudio de datos originados en pasado inmediato al estudio, y prospectivo debido a que la colección de los datos para la información del estudio se obtienen directamente de la fuente, tan pronto como en esta se generó a partir de las evaluaciones in situ realizadas por los investigadores; y esta investigación es **observacional con sistema de medición**, dado que se usaron instrumentos de verificación de las actividades tratamiento y de gestión de los residuos sólidos producidos en el Hospital Militar Central de Lima, usando además puntuación arbitraria para la evaluación y estimación del impacto económico.

3.2 UNIVERSO Y MUESTRA

El universo del estudio está constituido por la totalidad de servicios de atención al paciente que brinda el Hospital Militar Central de Lima. Entre las áreas de Medicina, Cirugía y Odontología suman un total de 50 servicios, que se detallan a continuación:

Medicina y Cirugía

- | | | | |
|----|---|----|-----------------------------------|
| 1 | Alergia e Inmunología | 23 | Medicina Intensiva |
| 2 | Anestesiología | 24 | Medicina Preventiva |
| 3 | Anatomía Patológica | 25 | Nefrología |
| 4 | Cardiología | 26 | Neonatología |
| 5 | Cirugía General | 27 | Neurocirugía |
| 6 | Cirugía Plástica | 28 | Neurología |
| 7 | Cirugía de Tórax y Cardiovascular | 29 | Neumología |
| 8 | Dermatología | 30 | Oftalmología |
| 9 | Endocrinología | 31 | Oncohematología |
| 10 | Gastroenterología | 32 | Oncología |
| 11 | Ginecología y Obstetricia | 33 | Otorrinolaringología |
| 12 | Emergencia | 34 | Pediatría |
| 13 | Epidemiología | 35 | Psicología |
| 14 | Medicina - Cirugía | 36 | Psiquiatría - Salud Mental |
| 15 | Medicina Cirugía de civiles | 37 | Recuperación |
| 16 | Medicina Cirugía de generales | 38 | Reumatología |
| 17 | Medicina Cirugía de técnicos y subofic. | 39 | Traumatología de oficiales |
| 18 | Medicina Física y Rehabilitación | 40 | Traumatología de técnicos y tropa |
| 19 | Medicina General | 41 | UCI - Coronarias |
| 20 | Medicina e Infectología | 42 | UCI - Polivalente |
| 21 | Medicina Interna de Mujeres | 43 | Urología |
| 22 | Medicina Interna de Varones | | |

Odontológicas

- | | | | |
|----|-----------------------------|----|---------------------|
| 44 | Cirugía Maxilo Facial | 48 | Ortodoncia |
| 45 | Diagnóstico y Medicina Oral | 49 | Periodoncia |
| 46 | Endodoncia | 50 | Rehabilitación Oral |
| 47 | Odontopediatría | | |

De la totalidad de los servicios de atención se seleccionó, por factibilidad técnica para el desarrollo del estudio, los servicios con hospitalización para los pacientes para las áreas de Medicina y Cirugía (que corresponden a los servicios con mayor generación de residuos sólidos), constituyendo una muestra del 46.0% respecto a la totalidad de servicios de atención al paciente, y el 100.0% tomando en consideración los servicios con hospitalización de pacientes. El muestreo es de tipo no probabilístico.

El Hospital Militar Central inicio sus actividades oficialmente el 01 de enero de 1958, como Institución de Salud Referencial del Ejército en las áreas asistencial, administrativa, docente y de investigación.

El Hospital Militar Central, ubicado en la Av. Pershing S/N, del distrito de Jesús María, de la provincia y departamento de Lima, Perú, es una institución de tercer nivel, con capacidad para 840 camas, donde se realizan, aproximadamente, 120 cirugías mensuales en las diferentes especialidades, sin contar las cirugías de emergencia y clínica médica, por lo que diariamente se producen cantidades considerables de residuos sólidos que son desechados sin considerar un manejo adecuado durante las diferentes etapas como la segregación, el almacenamiento, el tratamiento, la recolección, el transporte y la disposición final; situación que contribuye al problema de contaminación del medio ambiente urbano.

En el HMC se seleccionaron los servicios de las áreas de Medicina y Cirugía para su evaluación, debido a la variedad de procesos de salud que se realizan y por ser servicios en los que se genera mayor cantidad de residuos, por albergar a pacientes ambulatorios y hospitalizados. Los servicios de atención que incluye el área de Medicina fueron los siguientes:

1. Medicina Interna de Mujeres
2. Medicina Interna de Varones
3. Pediatría
4. Neonatología
5. Medicina Cirugía de generales
6. Oncología
7. Gastroenterología

8. Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) - Coronarias
9. Neurología
10. Medicina Cirugía de civiles
11. Medicina Cirugía de técnicos y sub oficiales
12. Medicina e Infectología
13. Neumología
14. Psiquiatría - Salud Mental

Asimismo, fueron incluidos en el estudio los servicios del área de Cirugía, observando todos sus componentes denominados servicios de atención al paciente en las áreas de:

1. Ginecología y Obstetricia
2. Cirugía General
3. Recuperación
4. Traumatología de oficiales
5. Cirugía Plástica
6. Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) - Polivalente
7. Neurocirugía
8. Traumatología de técnicos y tropa
9. Medicina - Cirugía

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

La técnica aplicada en el presente estudio, por el tipo de diseño, fue la observación; y el instrumento utilizado fue la lista de verificación.

Se observaron y evaluaron los procesos de las medidas de tratamiento así como las medidas de gestión de los residuos sólidos en 23 servicios de atención al paciente organizados en dos áreas: Medicina y Cirugía.

Fueron observados los procesos de las **Medidas de Tratamiento** de los residuos sólidos en los aspectos de etapa de **Diagnóstico** y etapa de **Manejo** de los residuos sólidos, en los siguientes ítems:

Medidas de Tratamiento

a. Diagnóstico:

1. Identificación de las fuentes principales de generación y las clases de residuos.
2. Determinación en promedio la cantidad de residuo generado.
3. Análisis cualitativo de la composición y las características físico químicas de los residuos.
4. Actualización de información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos.

b. Etapas del manejo de residuos sólidos:

1. Acondicionamiento.
2. Segregación y almacenamiento primario.
3. Almacenamiento intermedio.
4. Transporte interno.
5. Almacenamiento final.
6. Tratamiento.
7. Recolección externa.
8. Disposición final.

También fueron observadas las **Medidas de Gestión** de los residuos sólidos observando en cada caso la presencia o ausencia de la medida de gestión; y posteriormente su cumplimiento como adecuado o inadecuado, en los siguientes ítems:

Medidas de Gestión:

1. Implementación de un Sistema de Gestión para el manejo de residuos sólidos hospitalarios.
2. Coordinación del Sistema de Gestión.
3. Documentación del Sistema de Gestión.
4. Difusión de la documentación del Sistema de Gestión en la comunidad hospitalaria.

Todo este sistema de observación con sistema de medición fue desarrollado tanto para el área de Medicina en sus 14 servicios, como para el área de Cirugía, en sus 9 servicios.

La observación y evaluación fueron desarrolladas aplicando los instrumentos denominados “**Listas de Verificación para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios**” que se encuentran detalladas en la NORMA TÉCNICA: PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS” del Ministerio de Salud, oficializada mediante resolución ministerial R.M. N° 217 - 2004 / MINSa, la cual señala:

“La Lista de Verificación constituye una de las herramientas operativas para la supervisión del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en un establecimiento de salud, la cual puede ser aplicada por el nivel central, intermedio o local. Recoge información del grado de cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente manual para cada una de las etapas del manejo de los residuos sólidos hospitalarios tanto por servicios individualizados como por áreas generales del establecimiento de salud y permite evaluar rápidamente la situación en que se encuentra cada una de las etapas analizadas.

El manejo de los residuos sólidos en un establecimiento de salud, acorde con lo normado en el presente manual, implica corregir las condiciones o situaciones existentes en cada una de las etapas del manejo de los residuos en forma progresiva, por lo cual éstas etapas se constituyen en Áreas de Mejoramiento, tal como se ha definido en la Lista de Verificación. En cada una de éstas áreas a su vez se han determinado los requisitos básicos a cumplir.”

Los instrumentos de la Norma Técnica se adjuntan en el Anexo A del presente estudio.

La evaluación del impacto económico se aplicó el análisis de costo - beneficio, que constituye una técnica importante dentro del ámbito de la teoría de la decisión. Para determinar el impacto se procedió mediante la enumeración y valoración posterior en términos monetarios de todos los costos y beneficios derivados de un proceso de

reciclaje de los residuos comunes generados en los 14 servicios de Medicina; y 9, de Cirugía.

De acuerdo con el Ministerio de Economía y Finanzas el análisis de costo - beneficio permite “identificar, medir y valorar monetariamente los costos y beneficios generados por el proyecto de inversión pública durante su vida útil, con el objeto de emitir un juicio sobre la conveniencia de su ejecución”, por lo que basado en el impacto económico del proceso de reciclaje, el HMC obtendrá el sustento técnico requerido para su aplicación.

3.4 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La información recopilada en las listas de verificación, fueron evaluados según los puntajes establecidos en la Norma Técnica: “Procedimientos para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios” del Ministerio de Salud, R.M. N° 217 - 2004 / MINSA. Posteriormente, se resumió la evaluación de las **Medidas de Tratamiento** en (i) *la etapa de diagnóstico*, como presente y ausente; y para (ii) *la etapa del manejo de los residuos sólidos*, como adecuado e inadecuado. De la misma forma se tabularon los datos para las **Medidas de Gestión** de los residuos sólidos.

La evaluación de las Medidas de Tratamiento y Gestión de los residuos sólidos se realizó en considerando dos momentos o situaciones en el estudio. La **Situación Actual o Sin Proyecto**, que corresponde a la evaluación de cada actividad en las condiciones actuales en el HMC; y la **Situación Con Proyecto**, en la que se evalúan los resultados de la implementación de un proceso de capacitación e inversión en los servicios con hospitalización de las áreas de Medicina y Cirugía del HMC.

Los datos fueron procesados en el programa Excel de Microsoft. La evaluación se realizó asignando puntuación de 0 y 1 puntos. El valor de cero (0) fue asignado cuando la medida de Tratamiento o Gestión de los residuos sólidos estuvo ausente; y un (1) punto, cuando estuvo presente. Fue valorado también con un puntaje de cero puntos cuando las medidas estuvieron inadecuadas, y con un punto cuando las medidas, ya sea de Tratamiento o Gestión, fueron adecuadas.

También se dio diferente peso a los ítems evaluados según su importancia y trascendencia según la opinión de jueces expertos consultados, así se dio peso 2X a las siguientes medidas:

Medidas de Tratamiento:

a. Diagnóstico:

- Determinación en promedio la cantidad de residuo generado.
- Análisis cualitativo de la composición y las características físico químicas de los residuos.

b. Etapas del manejo de residuos sólidos:

- Segregación y almacenamiento primario.
- Tratamiento.
- Disposición final.

Medidas de Gestión:

- Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios.
- Difusión de la Documentación del Sistema de Gestión en la Comunidad Hospitalaria.

Para la **evaluación del beneficio del impacto económico** los datos fueron procesados en el programa Excel de Microsoft. Se determinó el número de pacientes hospitalizados en un año promedio, para lo cual estimó el número de días de permanencia de cada paciente hospitalizado según el tipo de servicio y el número de pacientes que ingresó en el lapso de un año. Los datos con los que se trabajó corresponden al periodo comprendido entre el mes de noviembre del 2008 a octubre del 2009.

Cuadro N° III.01 – Total de Pacientes – Días Hospitalizados en Área de Medicina

N°	CLASE DE SERVICIO	TIEMPO DE PERMANENCIA PROMEDIO (días)	INGRESO DE PACIENTES POR AÑO	PACIENTES - DÍAS HOSPITALIZADOS POR AÑO
1	MEDICINA INTERNA DE MUJERES	100	0	0
2	MEDICINA INTERMA DE VARONES			
3	PEDIATRIA	7	452	2988
4	NEONATOLOGIA			
5	MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES	17	533	8,656
6	ONCOLOGIA	19	180	3,299
7	GASTROENTEROLOGIA	9	357	3,360
8	UCI CORONARIAS	7	186	1,224
9	NEUROLOGIA	13	175	2,111
10	MEDICINA - CIRUGIA CIVILES	14	705	9,775
11	MEDICINA - CIRUGIA TEC SS OO	13	444	5,750
12	MEDICINA E INFECTOLOGIA	23	63	1,110
13	NEOUMOLOGIA	31	183	5,422
14	PSIQUIATRIA	35	188	6,645
TOTALES			3,466	50,340

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° III.02 – Total de Pacientes – Días Hospitalizados en Área de Cirugía

N°	CLASE DE SERVICIO	TIEMPO DE PERMANENCIA PROMEDIO (días)	INGRESO DE PACIENTES POR AÑO	PACIENTES - DÍAS HOSPITALIZADOS POR AÑO
1	GINECOLOGIA	3	632	2,004
2	CIRUGÍA GENERAL	10	496	4,866
3	RECUPERACION	2	2,329	3,525
4	TRAUMATOLOGIA - OFICIALES	19	291	5,430
5	CIRUGIA PLASTICA	27	137	3,887
6	UCI POLIVAMENTE	9	165	1,512
7	NEUROCIRUGIA	21	100	1,906
8	TRAUMATOLOGIA - TECNICOS Y TROPA	49	640	31,765
9	MEDICINA - CIRUGIA	55	386	21,433
TOTALES			5,176	76,328

Fuente: Elaboración propia

Al respecto, se debe tener en cuenta que tanto en el área de Cirugía como en Medicina, parte de los pacientes hospitalizados son sometidos a intervenciones quirúrgicas en Sala de Operaciones, y su estancia temporal en este servicio genera un volumen de residuos sólidos, razón por la cual es importante considerar esta población, para el mismo periodo de evaluación.

Cuadro N° III.03 – Total de Pacientes Intervenido en Sala de Operaciones

N°	CLASE DE SERVICIO	PACIENTES INTERVENIDOS POR AÑO
1	CIRUGÍA MENOR	427
2	CIRUGÍA MEDIANA	1,504
3	CIRUGÍA MAYOR	952
TOTAL		2,883

Fuente: Elaboración propia

Al sumar los pacientes que ingresaron por hospitalización en las áreas de Cirugía y Medicina, se tiene un total de 8,642; y aquellas personas que fueron intervenidos en Sala de Operaciones llegaron a 2,883.

Cuadro N° III.04 – Promedio Anual de Pacientes que Generan Residuos Sólidos en el HMC

N°	CLASE DE SERVICIO	PACIENTES - DÍAS HOSPITALIZADOS POR AÑO	PACIENTES INTERVENIDOS POR AÑO
1	CIRUGIA	76,328	
2	MEDICINA	50,340	
3	INTERVENIDOS EN SALA DE OPERACIONES		2,883
TOTAL		126,668	2,883

Fuente: Elaboración propia

Una vez calculados el promedio anual de pacientes - días hospitalizados e intervenidos en Sala de Operaciones en el HMC se debe proceder a analizar la producción de residuos sólidos por cada paciente, según el tipo de servicio.

Cuadro N° III.05 – Producción Anual Promedio de Residuos Sólidos

N°	CLASE DE SERVICIO	PRODUCCIÓN PROMEDIO DE RESIDUOS SÓLIDOS POR PACIENTE (Kg)	PACIENTES - DÍAS HOSPITALIZADOS POR AÑO	PACIENTES INTERVENIDOS POR AÑO	TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS POR AÑO (TM / año)
1	CIRUGIA	1.5	76,328		114.49
2	MEDICINA	1.8	50,340		90.61
3	SALA DE OPERACIONES	1.7		2,883	4.90
TOTALES			126,668	2,883	210.01

Fuente: Elaboración Propia

Del total de 210.01 TM/año se debe estimar la cantidad de residuos sólidos comunes, que se podrían aprovechar en un proceso de reciclaje.

El tonelaje de cada tipo de residuos sólidos se estimó tomando como referencia los porcentajes obtenidos del proceso de monitoreo de los desechos producidos por los pacientes de los diferentes servicios del HMC, cuyos resultados se muestran en el Anexo B.

Cuadro N° III.06 – Producción Anual Promedio de Residuos Sólidos Comunes

N°	CLASE DE SERVICIO	TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS POR AÑO (TM / año)	TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS POR AÑO SEGÚN TIPO (TM / año)		
			RESIDUOS BIOCONTAMINADOS	RESIDUOS ESPECIALES	RESIDUOS COMUNES
1	CIRUGIA	114.49	59.54	-	54.96
2	MEDICINA	90.61	51.65	0.18	38.78
3	SALA DE OPERACIONES	4.90	2.79	-	2.11
TOTALES		210.01	113.98	0.18	95.85

Fuente: Elaboración Propia

De los residuos producidos, el 45.6% (95.85 TM/año) representa los residuos sólidos comunes, que contienen materiales que se pueden aprovechar en un proceso de reciclaje, como el plástico, papel o cartón y el vidrio.

Cuadro N° III.07 – Producción Anual Promedio de Materiales Reciclables

N°	CLASE DE SERVICIO	TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS COMUNES POR AÑO (TM / año)	TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS COMUNES POR AÑO SEGÚN TIPO DE MATERIAL (TM / año)			
			PLÁSTICO	PAPEL / CARTÓN	VIDRIO	OTROS
1	CIRUGIA	54.96	13.74	34.62	5.50	1.10
2	MEDICINA	38.78	15.51	16.68	5.82	0.78
3	SALA DE OPERACIONES	2.11	0.84	1.01	0.21	0.04
TOTALES		95.85	30.09	52.31	11.52	1.92

Fuente: Elaboración Propia

Para la determinación del impacto del beneficio económico de la aplicación de adecuadas medidas de Tratamiento y Gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el HMC, se han estimado los beneficios de implementar un proceso de reciclaje de los residuos sólidos. Para tal efecto, se debe indicar que actualmente la eliminación de la totalidad de los residuos producidos por el HMC genera un costo de

S/. 300.0 por cada tonelada de desechos. Es decir, que para eliminar las 210.01 TM que se generan en un año promedio, el HMC invierte un total de S/. 63,001.53

Es decir, en la Situación Actual el HMC no percibe ningún beneficio económico por los residuos sólidos que genera, sino que anualmente destina un presupuesto elevado para su disposición final, lo que representa un flujo de caja negativo (véase el Anexo C).

Cuando se aplica un proceso de reciclaje (Situación Con Proyecto), los residuos sólidos comunes no se eliminarán como la totalidad de los desechos producidos por el HMC, por lo que los residuos a eliminar se reducen a 114.16 TM/año, lo que generaría un costo de S/. 34,247.86; es decir, se invertiría sólo el 54.4% de lo que actualmente se viene gastando por la entidad de salud.

Por otro lado, se han evaluado los beneficios que se generan por la comercialización de los residuos sólidos comunes, cuyo valor en el mercado local (véase en el Anexo B) presenta los siguientes precios:

Cuadro N° III.08 – Precio de los Materiales Reciclables

N°	TIPO DE RESIDUO COMÚN	PRECIO POR TM (S/.)
1	Plástico	500.00
2	Papel / Cartón	250.00
3	Vidrio	400.00

Fuente: Cotizaciones

La implementación de un proceso de reciclaje en el HMC requiere de una inversión, la misma que se destina a cubrir los costos de (i) materiales para la segregación de residuos y equipamiento del personal de limpieza, (ii) estudios definitivos para la ejecución del proyecto, y (iii) la capacitación en adecuadas medidas de tratamiento y gestión de los residuos sólidos hospitalarios por parte de personal calificado en la materia.

La descripción de los costos, tanto para las medidas de Tratamiento como para las de Gestión, descritas en el párrafo anterior se muestran en los Cuadros siguientes:

**Cuadro N° III.09 – Costos de Implementación para Proceso de Reciclaje
(Medidas de Tratamiento)**

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU (S/.)	P. PRIVADOS (S/.)
A	COSTOS DE MATERIALES Y EQUIPAMIENTO				
1	Material de Almacenamiento de Residuos por 4 Años	GBL	1	17,250	17,250.0
2	Material para Segregación de Residuos por Año	GBL	1	7,849	7,849.3
3	Equipamiento para Personal de Limpieza por Año	GBL	1	4,700	4,700.0
	Sub total				29,799.3
B	COSTOS DE CAPACITACIÓN EN ETAPA PRE OPERATIVA				
1	Charlas de Capacitación para Etapa Pre Operativa	GBL	1	5,750	5,750.0
	Sub total				5,750.0
C	COSTOS DE CAPACITACIÓN EN ETAPA OPERATIVA				
1	Charlas de Capacitación para Año 1	GBL	1	10,875	10,875.0
2	Charlas de Capacitación para Año 2	GBL	1	10,875	10,875.0
	Sub total				21,750.0
TOTAL (S/.)					57,299.3

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° III.10 – Costos de Implementación para Proceso de Reciclaje
(Medidas de Gestión)**

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU (S/.)	P. PRIVADOS (S/.)
A	COSTOS DE ESTUDIOS				
1	Expediente Técnico	GBL	1	5,500	5,500.0
	Sub total				5,500.0
B	COSTOS DE CAPACITACIÓN EN ETAPA PRE OPERATIVA				
1	Charlas de Capacitación para Etapa Pre Operativa	GBL	1	1,700	1,700.0
	Sub total				1,700.0
C	COSTOS DE CAPACITACIÓN EN ETAPA OPERATIVA				
1	Charlas de Capacitación para Año 1	GBL	1	2,875	2,875.0
2	Charlas de Capacitación para Año 2	GBL	1	2,875	2,875.0
	Sub total				5,750.0
TOTAL (S/.)					12,950.0

Fuente: Elaboración Propia

El detalle del costo de de cada uno de los componentes descritos en el Cuadro anterior se puede apreciar en el Anexo C del presente estudio.

Medidas de Tratamiento:

Se debe poner de manifiesto que el “Material de Almacenamiento de los Residuos” se compone de tachos de 40 y 120 litros, y contenedores de 2,400 litros, cuya vida útil es de 4 (cuatro) años. Dicha inversión se realiza en el “Año 0” del proyecto.

Los costos correspondientes al “Material para Segregación de Residuos” y el “Equipamiento para Personal de Limpieza”, constituyen los costos operativos del proyecto, los mismos que se consideran año a año, a partir del Año 1.

Para las medidas de Tratamiento, se tiene previsto realizar charlas de capacitación dirigidas al personal profesional (médicos, enfermeras, técnicos) y de limpieza que actualmente labora en el HMC (un promedio de 200 personas), orientadas a mejorar el diagnóstico y las etapas del manejo de los residuos sólidos. La capacitación se desarrollará durante la etapa pre operativa, y durante los dos primeros años de la implementación del proyecto.

No se ha considerado contratar personal de limpieza adicional, pues el proyecto se ejecutará con los trabajadores que actualmente desarrollan esta labor en el HMC, con un total de 20 empleados.

Medidas de Gestión:

A fin de mejorar la calidad de la documentación técnica y su difusión, así como asegurar la sostenibilidad del proyecto en el tiempo, se tiene previsto elaborar un estudio a nivel definitivo para la iniciar el proceso de inversión de forma adecuada. Por otro lado, la coordinación y administración del proyecto estará a cargo de los directivos de cada servicio en el HMC (médicos y enfermeras), por lo que se tiene previsto el desarrollo de capacitaciones específicas para dicho fin (un promedio de 20 personas).

La recomendación del Ministerio de Economía y Finanzas para proyectos de inversión pública, con un enfoque similar al que se propone en el presente estudio, es que se considere un horizonte de evaluación de 10 años. Tomando en consideración este periodo de análisis y con una tasa de crecimiento poblacional

calculada en el HMC de 0.31%, se obtuvieron los siguientes flujos de caja a precios privados, para la Situación Actual y la Situación Con Proyecto:

Cuadro N° III.11 – Flujo de Caja de la Situación Actual

AÑO DE EVALUACIÓN	COSTOS NETOS (S/.)		
	FLUJO MEDIDAS DE TRATAMIENTO	FLUJO MEDIDAS DE GESTIÓN	FLUJO SITUACIÓN ACTUAL
Año 0	-	-	-
Año 1	(63,198.49)	-	(63,198.49)
Año 2	(63,396.07)	-	(63,396.07)
Año 3	(63,594.27)	-	(63,594.27)
Año 4	(63,793.08)	-	(63,793.08)
Año 5	(63,992.52)	-	(63,992.52)
Año 6	(64,192.58)	-	(64,192.58)
Año 7	(64,393.27)	-	(64,393.27)
Año 8	(64,594.58)	-	(64,594.58)
Año 9	(64,796.52)	-	(64,796.52)
Año 10	(64,999.10)	-	(64,999.10)

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° III.12 – Flujo de Caja del Proceso de Reciclaje

AÑO DE EVALUACIÓN	BENEFICIOS NETOS INCREMENTALES (S/.)		
	FLUJO MEDIDAS DE TRATAMIENTO	FLUJO MEDIDAS DE GESTIÓN	FLUJO SITUACIÓN CON PROYECTO
Año 0	(23,000.00)	(7,200.00)	(30,200.00)
Año 1	32,753.61	2,050.51	34,804.12
Año 2	32,929.24	2,065.91	34,995.15
Año 3	43,980.41	4,956.36	48,936.77
Año 4	26,907.14	4,971.85	31,879.00
Año 5	44,334.43	4,987.40	49,321.82
Año 6	44,512.26	5,002.99	49,515.25
Año 7	44,690.66	5,018.63	49,709.29
Año 8	27,619.61	5,034.32	32,653.93
Año 9	45,049.12	5,050.06	50,099.17
Año 10	45,229.19	5,065.85	50,295.03

Fuente: Elaboración Propia

3.5 MODELO DE ANÁLISIS

El análisis de la evaluación de las medidas de Tratamiento y Gestión de los residuos sólidos se realizó mediante el uso de la información recopilada en las listas de verificación, establecidos en la Norma Técnica: “Procedimientos para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios” del Ministerio de Salud, R.M. N° 217 - 2004 / MINSA, se resumieron como **Medidas de Tratamiento** presente o ausente; y para la etapa del manejo de los residuos sólidos, como adecuado e inadecuado. De la misma forma se tabularon los datos para las **Medidas de Gestión** de los residuos sólidos. Luego a cada uno de los ítems de valoración se les asignó valor de 0 y 1 o 2 puntos para la evaluación ausente o inadecuado y presente o adecuado respectivamente, el puntaje de 2 fue dado a los ítems de acuerdo a la opinión de los jueces expertos. Las puntuaciones se citan a continuación:

Cuadro N° III.13 – Puntuación de las Medidas de Tratamiento: Diagnóstico

MEDIDAS DE TRATAMIENTO		PUNTUACIÓN ASIGNADA
A. DIAGNÓSTICO		
1	Identificación de las fuentes principales de generación y las clases de residuos	1
2	Determinación en promedio la cantidad de residuo generado	2
3	Análisis cualitativo de la composición y las características físico químicas de los residuos	2
4	Actualización de información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos	1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° III.14 – Puntuación de las Medidas de Tratamiento: Manejo

MEDIDAS DE TRATAMIENTO		PUNTUACIÓN ASIGNADA
B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS		
1	Acondicionamiento	1
2	Segregación y Almacenamiento Primario	2
3	Almacenamiento Intermedio	1
4	Transporte Interno	1
5	Almacenamiento Final	1
6	Tratamiento	2
7	Recolección Externa	1
8	Disposición Final	2

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° III.15 – Puntuación de las Medidas de Gestión

MEDIDAS DE TRATAMIENTO		PUNTUACIÓN ASIGNADA
1	Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios	2
2	Coordinación del Sistema de Gestión	1
3	Documentación del Sistema de Gestión	1
4	Difusión de la Documentación del Sistema de Gestión en la Comunidad Hospitalaria	2

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente la puntuación obtenida fue transformada a la escala de Kendall, escala aplicada en Salud a las variables cualitativas la cual es una escala de valoración que da intervalos a una escala de valor, a la escala K transformada a valores de 0 a 1, La valoración obtenida en los diferentes ítems de la medida de Tratamiento como de Gestión de los residuos sólidos fueron transformados a la escala Kendall mediante el teorema de Tales de Mileto, observando la distribución de manera porcentual evaluando individualmente por servicio y en total.

Los valores estandarizados de la escala K son:

Cuadro N° III.16 – Escala de Kendall

Valor	Niveles o Calificaciones	
0 a 0,25	Muy Bajo	Muy Malo
0,25 a 0,45	Bajo	Malo
0,45 a 0,55	Medio	Regular
0,55 a 0,70	Medio alto	Bueno
0,70 a 0,90	Alto	Muy Bueno
0,90 a 1,0	Muy alto	Excelente.

Fuente: Carlos Torres B. - UNMSM

Tal como se muestra en el Anexo B del presente estudio, para la estimación de los resultados y la medición de las relaciones entre las variables, la valoración de la escala de Kendall se ha aplicado a todos los indicadores de las medidas de Tratamiento y Gestión de los residuos sólidos hospitalarios, tanto en la Situación Actual, como en la Situación Con Proyecto.

Para definir si existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados obtenidos en la Situación Actual y la Situación Con Proyecto, respecto a los valores de la escala Kendall, se utilizará el test t-Student.

Como ya se mencionó antes, **la evaluación del impacto del beneficio económico** de las adecuadas Medidas de Tratamiento y Gestión de los residuos sólidos en el HMC se realizará mediante la aplicación de la metodología costo - beneficio, para lo cual se analizarán los siguientes indicadores económicos:

- Valor Actual Neto (VAN): El VAN mide, en términos presentes, cuánto más rico (en relación a la inversión) será el inversionista si decide hacer el negocio en vez de mantener su dinero al Costo de Oportunidad de su Capital (COK).
- Tasa Interna de Retorno (TIR): La TIR mide la rentabilidad promedio por período del proyecto, considerando los fondos que permanecen invertidos en el proyecto.

- Relación Beneficio Costo (B/C): La B/C es un indicador que relaciona el Valor Actual de los Beneficios con el Valor Actual de los Costos (incluyendo la inversión) de un proyecto.

Según la metodología aplicada, para el análisis de la rentabilidad económica de un proyecto se deben cumplir con los siguientes criterios:

Cuadro N° III.17 – Criterios de Evaluación de los Indicadores Económicos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS			
VAN	>	0	Aceptar el Proyecto
VAN	=	0	Indiferente
VAN	<	0	Rechazar el Proyecto
TIR	>	COK	Aceptar el Proyecto
TIR	=	COK	Indiferente
TIR	<	COK	Rechazar el Proyecto
B/C	>	1	Aceptar el Proyecto
B/C	=	1	Indiferente
B/C	<	1	Rechazar el Proyecto

Fuente: Elaboración propia

Para efectos del análisis global en la Situación Con Proyecto se evaluarán los tres indicadores económicos mencionados. Para el análisis comparativo de las Situaciones: Actual y Con Proyecto, se tomará en cuenta el VAN, por tratarse del indicador más confiable.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Cuadro N° IV.01 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento – Diagnóstico (Área de Medicina)

MEDIDAS DE TRATAMIENTO		SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE MEDICINA			
		SIN PROYECTO		CON PROYECTO	
A. DIAGNÓSTICO		PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE
1	Identificación de las fuentes principales de generación y las clases de residuos	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%
2	Determinación en promedio de la cantidad de residuo generado	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
3	Análisis cualitativo de la composición y las características físico químicas de los residuos	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
4	Actualización de información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos	28.6%	71.4%	28.6%	71.4%

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° IV.02 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento – Diagnóstico
(Área de Cirugía)**

MEDIDAS DE TRATAMIENTO		SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE CIRUGIA			
		SIN PROYECTO		CON PROYECTO	
A. DIAGNÓSTICO		PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE
1	Identificación de las fuentes principales de generación y las clases de residuos	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%
2	Determinación en promedio de la cantidad de residuo generado	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
3	Análisis cualitativo de la composición y las características físico químicas de los residuos	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
4	Actualización de información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos	44.4%	55.6%	44.4%	55.6%

Fuente: Elaboración propia

Situación Actual:

En todos los servicios de las áreas de Medicina y Cirugía se realiza la identificación de las fuentes principales de generación de residuos.

En ninguno de los servicios de las áreas de Medicina y Cirugía se realiza la determinación en promedio de la cantidad de residuos generados, ni el análisis cualitativo de la composición y las características físico - químicas de los residuos.

Sólo en 4 de los 14 servicios (28,6%) del área de Medicina; y en 4 de los 9 servicios (44,4%) del área de Cirugía, se realiza la actualización de información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos.

Con Proyecto:

Con la implementación del proceso de capacitación, por los temas a desarrollarse, se espera que en la totalidad de los servicios de las áreas de Medicina y Cirugía se realice la identificación de las fuentes principales de generación y las clases de residuos, la determinación en promedio de la cantidad de residuos generados, y el análisis de la composición y las características físico químicas de los residuos.

Debido a que la actualización de información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos depende estrictamente de cada jefatura de los servicios, se mantendrían los mismos servicios que vienen aplicando dicha medida en la actualidad.

Cuadro N° IV.03 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento – Manejo (Área de Medicina)

MEDIDAS DE TRATAMIENTO		SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE MEDICINA			
		SIN PROYECTO		CON PROYECTO	
B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS		ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO
1	Acondicionamiento	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
2	Segregación y almacenamiento primario	0.0%	100.0%	92.9%	7.1%
3	Almacenamiento intermedio	7.1%	92.9%	78.6%	21.4%
4	Transporte interno	85.7%	14.3%	64.3%	35.7%
5	Almacenamiento final	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
6	Tratamiento	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%
7	Recolección externa	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
8	Disposición final	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° IV.04 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento – Manejo (Área de Cirugía)

MEDIDAS DE TRATAMIENTO		SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE CIRUGIA			
		SIN PROYECTO		CON PROYECTO	
B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS		ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO
1	Acondicionamiento	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
2	Segregación y almacenamiento primario	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
3	Almacenamiento intermedio	11.1%	88.9%	77.8%	22.2%
4	Transporte interno	77.8%	22.2%	66.7%	33.3%
5	Almacenamiento final	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
6	Tratamiento	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%
7	Recolección externa	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
8	Disposición final	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%

Fuente: Elaboración propia

Situación Actual:

En lo que respecta a las etapas del manejo de los residuos sólidos en los servicios de las áreas de Medicina y Cirugía, se puede afirmar que el acondicionamiento, la segregación y almacenamiento primario, el almacenamiento final y la recolección externa, no se implementan de forma adecuada, acorde a la norma técnica del MINSA.

El almacenamiento intermedio y el transporte interno se realizan de forma adecuada parcialmente en los servicios de las áreas de Medicina y Cirugía del HMC, con valores que oscilan de 7.1% a 85.7%, respectivamente. Sólo las labores de tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos se realizan de forma adecuada en la totalidad de los servicios de ambas áreas.

Con Proyecto:

Se tiene previsto que con la capacitación integral, el manejo de los residuos sólidos se cumpla favorablemente en todos los servicios de las áreas de Medicina y Cirugía del HMC. Sólo en las actividades de segregación y almacenamiento primario, almacenamiento intermedio, y transporte intermedio, por la operatividad logística propio de cada servicio, es posible que no se logre el tratamiento adecuado en la totalidad de los servicios de las áreas que brindan hospitalización de pacientes en el HMC.

Cuadro N° IV.05 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento en los Servicios del Área de Medicina (Situación Actual)

N°	CLASE DE SERVICIO	ESCALA KENDALL DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO			
		A. DIAGNÓSTICO		B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6	PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 11
1	MEDICINA INTERNA DE MUJERES	1.0	0.167	5.0	0.455
2	MEDICINA INTERMA DE VARONES	1.0	0.167	5.0	0.455
3	PEDIATRIA	1.0	0.167	4.0	0.364
4	NEONATOLOGIA	1.0	0.167	5.0	0.455
5	MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES	1.0	0.167	5.0	0.455
6	ONCOLOGIA	2.0	0.333	6.0	0.545
7	GASTROENTEROLOGIA	2.0	0.333	5.0	0.455
8	UCI CORONARIAS	1.0	0.167	5.0	0.455
9	NEUROLOGIA	1.0	0.167	4.0	0.364
10	MEDICINA - CIRUGIA CIVILES	1.0	0.167	5.0	0.455
11	MEDICINA - CIRUGIA TEC SS OO	1.0	0.167	5.0	0.455
12	MEDICINA E INFECTOLOGIA	2.0	0.333	5.0	0.455
13	NEUMOLOGIA	2.0	0.333	5.0	0.455
14	PSIQUIATRIA	1.0	0.167	5.0	0.455
MEDIDAS		PROMEDIO	0.214	PROMEDIO	0.448
		DESV. ESTÁNDAR	0.078	DESV. ESTÁNDAR	0.043

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° IV.06 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento en los Servicios del Área de Medicina (Situación Con Proyecto)

N°	CLASE DE SERVICIO	ESCALA KENDALL DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO			
		A. DIAGNÓSTICO		B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6	PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 11
1	MEDICINA INTERNA DE MUJERES	5.0	0.833	11.0	1.000
2	MEDICINA INTERMA DE VARONES	5.0	0.833	11.0	1.000
3	PEDIATRIA	5.0	0.833	9.0	0.818
4	NEONATOLOGIA	5.0	0.833	11.0	1.000
5	MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES	5.0	0.833	11.0	1.000
6	ONCOLOGIA	6.0	1.000	11.0	1.000
7	GASTROENTEROLOGIA	6.0	1.000	10.0	0.909
8	UCI CORONARIAS	5.0	0.833	11.0	1.000
9	NEUROLOGIA	5.0	0.833	9.0	0.818
10	MEDICINA - CIRUGIA CIVILES	5.0	0.833	11.0	1.000
11	MEDICINA - CIRUGIA TEC SS OO	5.0	0.833	11.0	1.000
12	MEDICINA E INFECTOLOGIA	6.0	1.000	9.0	0.818
13	NEUMOLOGIA	6.0	1.000	11.0	1.000
14	PSIQUIATRIA	5.0	0.833	8.0	0.727
MEDIDAS		PROMEDIO	0.881	PROMEDIO	0.935
		DESV. ESTÁNDAR	0.078	DESV. ESTÁNDAR	0.097

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° IV.07 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento en los Servicios del Área de Cirugía (Situación Actual)

N°	CLASE DE SERVICIO	MEDIDAS DE TRATAMIENTO			
		A. DIAGNÓSTICO		B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6	PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 11
1	GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA	1.0	0.167	5.0	0.455
2	CIRUGÍA GENERAL	1.0	0.167	5.0	0.455
3	RECUPERACION	2.0	0.333	5.0	0.455
4	TRAUMATOLOGIA - OFICIALES	2.0	0.333	5.0	0.455
5	CIRUGIA PLASTICA	1.0	0.167	4.0	0.364
6	UCI POLIVAMENTE	2.0	0.333	6.0	0.545
7	NEUROCIRUGIA	1.0	0.167	5.0	0.455
8	TRAUMATOLOGIA - TECNICOS Y TROPA	2.0	0.333	5.0	0.455
9	MEDICINA - CIRUGIA	1.0	0.167	4.0	0.364
MEDIDAS		PROMEDIO	0.241	PROMEDIO	0.444
		DESV. ESTÁNDAR	0.088	DESV. ESTÁNDAR	0.055

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° IV.08 – Evaluación de las Medidas de Tratamiento en los Servicios del Área de Cirugía (Situación Con Proyecto)

N°	CLASE DE SERVICIO	ESCALA KENDALL DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO			
		A. DIAGNÓSTICO		B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6	PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 11
1	GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA	5.0	0.833	11.0	1.000
2	CIRUGÍA GENERAL	5.0	0.833	10.0	0.909
3	RECUPERACION	6.0	1.000	11.0	1.000
4	TRAUMATOLOGIA - OFICIALES	6.0	1.000	11.0	1.000
5	CIRUGIA PLASTICA	5.0	0.833	9.0	0.818
6	UCI POLIVAMENTE	6.0	1.000	11.0	1.000
7	NEUROCIRUGIA	5.0	0.833	11.0	1.000
8	TRAUMATOLOGIA - TECNICOS Y TROPA	6.0	1.000	11.0	1.000
9	MEDICINA - CIRUGIA	5.0	0.833	9.0	0.818
MEDIDAS		PROMEDIO	0.907	PROMEDIO	0.949
		DESV. ESTÁNDAR	0.088	DESV. ESTÁNDAR	0.080

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° IV.09 – Análisis Estadístico de las Medidas de Tratamiento
(Área de Medicina)**

AREA MEDICINA	A. DIAGNÓSTICO		B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Momento				
Media	0.214	0.881	0.448	0.935
Desviación Estandar	0.078	0.078	0.043	0.097
Valor t	22.63		21.55	
Grado de Libertad	13		13	
Valor p	< 0.0001		< 0.0001	

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° IV.10 – Análisis Estadístico de las Medidas de Tratamiento
(Área de Cirugía)**

AREA CIRUGIA	A. DIAGNÓSTICO		B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Momento				
Media	0.241	0.907	0.444	0.949
Desviación Estandar	0.088	0.088	0.055	0.080
Valor t	13.39		31.65	
Grado de Libertad	8		8	
Valor p	< 0.0001		< 0.0001	

Fuente: Elaboración propia

Tanto en la evaluación de los servicios de las áreas de Medicina como en las de Cirugía se puede afirmar que existen diferencias significativas entre los resultados de las medidas de Tratamiento (Diagnóstico y Etapas del Manejo) en la Situación Actual, con respecto a la Situación Con Proyecto, lo que determina que se obtienen mejoras con la implementación de un proceso de capacitación.

**Cuadro N° IV.11 – Evaluación de las Medidas de Gestión
(Área de Medicina)**

MEDIDAS DE GESTION		SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE MEDICINA			
		SIN PROYECTO		CON PROYECTO	
		PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE
1	Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de residuos sólidos hospitalarios	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
2	Coordinación del Sistema de Gestión	21.4%	78.6%	71.4%	28.6%
3	Documentación del Sistema de Gestión	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%
4	Difusión de la documentación del Sistema de Gestión en la comunidad hospitalaria	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
EVALUACION		ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO
1	Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de residuos sólidos hospitalarios	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
2	Coordinación del Sistema de Gestión	21.4%	78.6%	71.4%	28.6%
3	Documentación del Sistema de Gestión	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%
4	Difusión de la documentación del Sistema de Gestión en la comunidad hospitalaria	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° IV.12 – Evaluación de las Medidas de Gestión
(Área de Cirugía)**

MEDIDAS DE GESTION		SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE CIRUGIA			
		SIN PROYECTO		CON PROYECTO	
		PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE
1	Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de residuos sólidos hospitalarios	22.2%	77.8%	100.0%	0.0%
2	Coordinación del Sistema de Gestión	11.1%	88.9%	55.6%	44.4%
3	Documentación del Sistema de Gestión	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%
4	Difusión de la documentación del Sistema de Gestión en la comunidad hospitalaria	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
EVALUACION		ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO
1	Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de residuos sólidos hospitalarios	22.2%	77.8%	100.0%	0.0%
2	Coordinación del Sistema de Gestión	11.1%	88.9%	55.6%	44.4%
3	Documentación del Sistema de Gestión	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%
4	Difusión de la documentación del Sistema de Gestión en la comunidad hospitalaria	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%

Fuente: Elaboración propia

Situación Actual:

Referente a las medidas de Gestión de los residuos sólidos, en todos los servicios del área de Medicina estuvieron ausentes la implementación de un Sistema de Gestión para el manejo de residuos sólidos hospitalarios; mientras que en los servicios del área de Cirugía sólo se venía implementando en 2 de un total de 9 servicios (22,2%).

La coordinación del Sistema de Gestión se presenta en 3 de los 14 servicios del área de Medicina (21.4%), y en uno de los 9 servicios del área de Cirugía (11.1%). En todos los servicios donde esta actividad se realiza, se efectúa de forma adecuada.

Todos los servicios de las áreas de Medicina y Cirugía del HMC cuentan con documentación del Sistema de Gestión, acorde a la normatividad vigente; sin embargo, ninguno de ellos cumple con la adecuada difusión de dicha documentación.

Con Proyecto:

Se tiene previsto que con la puesta en marcha de los módulos de capacitación dirigido a las directivos del HMC, cada uno de los servicios de las áreas de Medicina y Cirugía, implemente un Sistema de Gestión para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios, para lo cual además de contar con la adecuada documentación del Sistema de Gestión, se cumpla con la oportuna difusión de dicha documentación. La coordinación del Sistema de Gestión no alcanzará a todos los servicios, pues como ya se mencionó, dicho aspecto está estrechamente relacionado con la operatividad de cada jefatura de los servicios en cuestión.

Cuadro N° IV.13 – Evaluación de las Medidas de Gestión en los Servicios del Área de Medicina (Situación Actual)

N°	CLASE DE SERVICIO	MEDIDAS DE GESTIÓN	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6
1	MEDICINA INTERNA DE MUJERES	2.0	0.333
2	MEDICINA INTERMA DE VARONES	1.0	0.167
3	PEDIATRIA	1.0	0.167
4	NEONATOLOGIA	1.0	0.167
5	MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES	1.0	0.167
6	ONCOLOGIA	2.0	0.333
7	GASTROENTEROLOGIA	1.0	0.167
8	UCI CORONARIAS	1.0	0.167
9	NEUROLOGIA	1.0	0.167
10	MEDICINA - CIRUGIA CIVILES	1.0	0.167
11	MEDICINA - CIRUGIA TEC SS OO	1.0	0.167
12	MEDICINA E INFECTOLOGIA	2.0	0.333
13	NEUMOLOGIA	1.0	0.167
14	PSIQUIATRIA	1.0	0.167
MEDIDAS		PROMEDIO	0.202
		DESV. ESTÁNDAR	0.071

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° IV.14 – Evaluación de las Medidas de Gestión en los Servicios del Área de Medicina (Situación Con Proyecto)

N°	CLASE DE SERVICIO	ESCALA KENDALL DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6
1	MEDICINA INTERNA DE MUJERES	6.0	1.000
2	MEDICINA INTERMA DE VARONES	5.0	0.833
3	PEDIATRIA	6.0	1.000
4	NEONATOLOGIA	6.0	1.000
5	MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES	6.0	1.000
6	ONCOLOGIA	6.0	1.000
7	GASTROENTEROLOGIA	5.0	0.833
8	UCI CORONARIAS	6.0	1.000
9	NEUROLOGIA	5.0	0.833
10	MEDICINA - CIRUGIA CIVILES	6.0	1.000
11	MEDICINA - CIRUGIA TEC SS OO	6.0	1.000
12	MEDICINA E INFECTOLOGIA	6.0	1.000
13	NEUMOLOGIA	6.0	1.000
14	PSIQUIATRIA	5.0	0.833
MEDIDAS		PROMEDIO	0.952
		DESV. ESTÁNDAR	0.078

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° IV.15 – Evaluación de las Medidas de Gestión en los Servicios del Área de Cirugía (Situación Actual)

N°	CLASE DE SERVICIO	MEDIDAS DE TRATAMIENTO	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6
1	GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA	1.0	0.167
2	CIRUGÍA GENERAL	3.0	0.500
3	RECUPERACION	3.0	0.500
4	TRAUMATOLOGIA - OFICIALES	1.0	0.167
5	CIRUGIA PLASTICA	1.0	0.167
6	UCI POLIVAMENTE	2.0	0.333
7	NEUROCIRUGIA	1.0	0.167
8	TRAUMATOLOGIA - TECNICOS Y TROPA	1.0	0.167
9	MEDICINA - CIRUGIA	1.0	0.167
MEDIDAS		PROMEDIO	0.259
		DESV. ESTÁNDAR	0.147

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° IV.16 – Evaluación de las Medidas de Gestión en los Servicios del Área de Cirugía (Situación Con Proyecto)

N°	CLASE DE SERVICIO	ESCALA KENDALL DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6
1	GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA	5.0	0.833
2	CIRUGÍA GENERAL	5.0	0.833
3	RECUPERACION	6.0	1.000
4	TRAUMATOLOGIA - OFICIALES	6.0	1.000
5	CIRUGIA PLASTICA	5.0	0.833
6	UCI POLIVAMENTE	6.0	1.000
7	NEUROCIRUGIA	5.0	0.833
8	TRAUMATOLOGIA - TECNICOS Y TROPA	6.0	1.000
9	MEDICINA - CIRUGIA	6.0	1.000
MEDIDAS		PROMEDIO	0.926
		DESV. ESTÁNDAR	0.088

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° IV.17 – Análisis Estadístico de las Medidas de Gestión
(Área de Medicina)**

AREA MEDICINA	MEDIDAS DE GESTIÓN	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Momento		
Media	0.202	0.952
Desviación Estandar	0.071	0.078
Valor t	32.46	
Grado de Libertad	13	
Valor p	< 0.0001	

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° IV.18 – Análisis Estadístico de las Medidas de Gestión
(Área de Cirugía)**

AREA CIRUGIA	MEDIDAS DE GESTIÓN	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Momento		
Media	0.259	0.926
Desviación Estandar	0.147	0.088
Valor t	12.00	
Grado de Libertad	8	
Valor p	< 0.0001	

Fuente: Elaboración propia

Tanto en la evaluación de los servicios de las áreas de Medicina como en las de Cirugía se puede afirmar que existen diferencias significativas entre los resultados de las medidas de Gestión en la Situación Actual, con respecto a la Situación Con Proyecto, lo que determina que se obtienen mejoras con la implementación de un proceso de capacitación.

4.2 DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para el presente estudio se ha planteado la siguiente hipótesis estadística:

- **Hipótesis alterna (Ha):** La aplicación de adecuadas medidas de tratamiento y gestión de los residuos sólidos en el Hospital Militar Central, genera un impacto económico positivo.
- **Hipótesis nula (Ho):** La aplicación de adecuadas medidas de tratamiento y gestión de los residuos sólidos en el Hospital Militar Central, no genera un impacto económico positivo o se mantiene igual.

En tal sentido, se analizarán las medidas de tratamiento y gestión de los residuos sólidos del HMC y el impacto económico de dichas medidas, a fin de demostrar la hipótesis planteada.

a. Medidas de Tratamiento y Gestión de los Residuos Sólidos

En la Situación Actual, de acuerdo a la valoración de los resultados de la observación y medición con lista de verificación MINSA en el sistema de medición de salud escala de Kendall, los servicios de las áreas de Medicina y Cirugía del HMC en las medidas de Tratamiento – Diagnóstico de los residuos sólidos hospitalarios resulta calificada como muy baja o muy mala; en la etapa Tratamiento - Manejo resulta calificada como regular, y en las medidas de Gestión de los residuos sólidos con calificación muy baja o muy mala para ambos servicios, del área de Medicina y Cirugía.

Cuadro N° IV.19 – Valoración de los Resultados (Situación Actual)

Escala K	MEDIDAS DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	SERVICIOS				TOTAL	
		ÁREA MEDICINA		ÁREA CIRUGIA		HMC	
VALORES		Valor K	Calificación	Valor K	Calificación	Valor K	Calificación
0 A 1	TRATAMIENTO	0.331	Bajo	0.343	Bajo	0.337	Bajo
1 A 1	A. Diagnóstico	0.214	Muy Bajo	0.241	Muy Bajo	0.228	Muy Bajo
0 A 1	B. Etapas del Manejo	0.448	Regular	0.444	Regular	0.446	Regular
0 A 1	GESTIÓN	0.202	Muy Bajo	0.259	Muy Bajo	0.231	Muy Bajo
	PROMEDIO	0.267	Bajo	0.301	Bajo	0.284	Bajo
	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0.091		0.059		0.075	

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, se demuestra que en general los servicios de las áreas de Medicina y Cirugía del HCM, **califican en nivel bajo o malo**, respecto a las medidas de **Tratamiento y Gestión** de los residuos sólidos hospitalarios.

Según el Cuadro N° IV.20, con la implementación del programa de capacitación y la inversión propuesta en el estudio (Situación Con Proyecto) se propone mejorar las medidas de Tratamiento y Gestión en los servicios de las áreas de Medicina y Cirugía del HMC, obteniendo en términos generales una calificación muy alta o muy buena.

Cuadro N° IV.20 – Valoración de los Resultados (Situación Con Proyecto)

Escala K	MEDIDAS DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	SERVICIOS				TOTAL	
		ÁREA MEDICINA		ÁREA CIRUGIA		HMC	
VALORES		Valor K	Calificación	Valor K	Calificación	Valor K	Calificación
0 A 1	TRATAMIENTO	0.908	Muy Alto	0.928	Muy Alto	0.918	Muy Alto
1 A 1	A. Diagnóstico	0.881	Alto	0.907	Muy Alto	0.894	Alto
0 A 1	B. Etapas del Manejo	0.935	Muy Alto	0.949	Muy Alto	0.942	Muy Alto
0 A 1	GESTIÓN	0.952	Muy Alto	0.926	Muy Alto	0.939	Muy Alto
	PROMEDIO	0.930	Muy Alto	0.927	Muy Alto	0.929	Muy Alto
	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0.031		0.002		0.015	

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, los resultados estadísticos obtenidos demuestran que existen diferencias significativas entre las medidas de Tratamiento y Gestión de los residuos sólidos, para la Situación Actual (medidas inadecuadas) y la Situación Con Proyecto (implementación de medidas adecuadas), tanto para los servicios del área de medicina, como para los del área de cirugía, pues para todos los casos los valores de “p” son menores a 0.05. Las diferencias significativas corroboran el impacto positivo que se lograría en los procesos de tratamiento y gestión de los residuos sólidos que se vienen llevando a cabo en el HMC. (Cuadro N° IV.21)

Cuadro N° IV.21 – Resumen del Análisis Estadístico

MEDIDAS	ÁREA DE MEDICINA			ÁREA DE CIRUGÍA		
	Valor t	Grados de Libertad	Valor p	Valor t	Grados de Libertad	Valor p
TRATAMIENTO						
A. Diagnóstico	22.63	13	< 0.0001	13.39	8	< 0.0001
B. Etapas	21.55	13	< 0.0001	31.65	8	< 0.0001
GESTIÓN	32.46	13	< 0.0001	12.00	8	< 0.0001

Fuente: Elaboración propia

b. Impacto Económico de las Medidas de Tratamiento y Gestión

Respecto a la **evaluación del impacto económico**, en la Situación Actual, debido a que no se genera ningún tipo de ingreso económico y sólo se tienen costos fijos en el proceso de eliminación de los residuos sólidos se obtiene un VAN total de S/. -376,474.83.

En tal sentido, queda demostrado que cuando se aplican inadecuadas medidas de **Tratamiento y Gestión** de los residuos sólidos en el HMC, **se genera un impacto económico negativo para el hospital.**

Por otro lado, al aplicar adecuadamente las medidas de **Tratamiento y Gestión** de los residuos sólidos en el HMC, con un proceso de reciclaje, se obtuvo un VAN positivo de S/. 217,493.15

Cuadro N° IV.22 – Resultados de Indicadores Económicos (VAN)

MEDIDAS DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN		VALOR K	Calificación	VAN (S/.)	Interpretación
SIN PROYECTO	Medidas de Tratamiento	0.337	Bajo	-376,474.83	No Rentable
	Medidas de Gestión	0.231	Muy Bajo	0.00	Indiferente
	Total de Medidas en el HMC	0.284	Bajo	-376,474.83	No Rentable
CON PROYECTO	Medidas de Tratamiento	0.918	Muy Alto	200,275.27	Rentable
	Medidas de Gestión	0.939	Muy Alto	17,217.88	Rentable
	Total de Medidas en el HMC	0.929	Muy Alto	217,493.15	Rentable

Fuente: Elaboración propia

Al comparar los valores obtenidos para el VAN, en la Situación Actual o Sin Proyecto con los valores resultantes en la Situación Con Proyecto, se observa claramente que existen diferencias respecto a la rentabilidad económica de los indicadores generados, por lo que se comprueba que las Medidas de Tratamiento y Gestión de los residuos sólidos influyen de manera directa en el beneficio económico del Hospital Militar Central.

En la Situación Con Proyecto podemos analizar, además del VAN, el TIR y B/C, los mismos que resultan bastante favorables, comparados con proyectos privados y sociales similares. Este hecho radica en que en las condiciones del estudio, además de presentarse un ahorro por la eliminación de residuos sólidos como consecuencia del proceso de reciclaje, se obtienen ingresos económicos por el proceso en sí.

Por lo tanto, el impacto económico es sumamente positivo, y se constituye como un proyecto sostenible en el tiempo, en toda su magnitud.

Cuadro N° IV.23 – Evaluación Económica en la Situación Con Proyecto

Indicadores de Evaluación	Símbolo	Unidad	Resultados
Valor Actual Neto	VAN	S/.	217,493.15
Tasa Interna de Retorno	TIR	%	121.96%
Relación Beneficio Costo	B/C		8.20

Fuente: Elaboración Propia

Con los datos obtenidos, se procede a demostrar la hipótesis planteada:

- **Ha:** La aplicación de adecuadas medidas de tratamiento y gestión de los residuos sólidos en el Hospital Militar Central, genera un impacto económico positivo.
- **Ho:** La aplicación de adecuadas medidas de tratamiento y gestión de los residuos sólidos en el Hospital Militar Central, no genera un impacto económico positivo o se mantiene igual.

Planteamiento:

Ha: $d > 0$

Ho: $d < 0$

Valores: Situación Actual

X = 0.284

D.S. = 0.075

Valores: Con Proyecto

X = 0.929

D.S. = 0,015

1.- Valores t:

t calculado = 7.73

t tablas = 3.2498 ($p = 0.0005$)

2.- Valor Z:

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}}$$

Z= 20.65

Estadísticamente se obtiene el siguiente resultado:

Ho: $d < 0 = 2.58$ (99%)

Ha: $d > 0 = 20,65$

En conclusión, se rechaza la Ho, se acepta la Ha, es decir, que la aplicación de adecuadas medidas de tratamiento y gestión de los residuos sólidos en el Hospital Militar Central, genera un impacto económico positivo.

4.3 DISCUSIÓN

El manejo de los residuos sólidos hospitalarios en nuestro país es uno de los aspectos de la gestión hospitalaria que ha ido tomando importancia e interés en los últimos años. Las diversas publicaciones realizadas en nuestro país han sido de gran ayuda para la realización de esta investigación, aunque es necesario mencionar que el Perú no ha avanzado mucho en este tema con respecto a otros países de América Latina como Colombia, Chile, Costa Rica y Uruguay, entre otros; y esto se debe a que los hospitales no cuentan con una política ambiental adecuada o si la tienen no la implementan.

Las técnicas de tratamiento que aplican los países mencionados anteriormente se han modernizado y se han ajustado a las últimas normas ambientales. Por mencionar un ejemplo, en muchos hospitales de Colombia ya no se incineran los residuos hospitalarios por ser una fuente importante de generación y emisión de distintos contaminantes tóxicos, entre los cuales se encuentran las dioxinas y furanos. Estas sustancias se encuentran incluidas entre los doce Compuestos Orgánicos Persistentes (COP) que el Convenio de Estocolmo apunta a eliminar. La clave de una buena gestión ambiental de residuos hospitalarios radica en la buena clasificación de residuos. No importa qué tipo de tratamiento usemos, si no se efectúa una buena clasificación de residuos, se generarán gastos extras y más impactos negativos (18); es por ello el interés del desarrollo de la presente investigación desarrollada en los servicios de dos de las áreas más importantes de la atención hospitalaria en el Hospital Militar Central, Medicina y Cirugía.

Según el Ministerio de Salud, la percepción que se tiene del trabajo diario de un hospital desde la población es, fundamentalmente la atención al público, y no se percibe la compleja dinámica que hay detrás y mucho menos los riesgos que se tienen que administrar para minimizarlos a fin de establecer condiciones seguras y adecuadas para el funcionamiento del nosocomio, y protección de pacientes, trabajadores, proveedores y visitantes en general. Desde una visión sistémica, hay un conjunto de recursos que insume el hospital, para que funcionen adecuadamente las actividades que están articuladas, desde la recepción de pacientes, hasta las que se realizan en las diferentes unidades como en emergencia, hospitalización, laboratorios, consultorios, entre otras que interactúan para establecer sinergias cuyo

producto final es la atención al paciente, sin embargo, esta visión estaría incompleta si no se considera en la gestión hospitalaria la administración de los residuos y de la seguridad sanitaria del ambiente de las instalaciones en el hospital. (3)

El manejo de los residuos sólidos hospitalarios, es un sistema de seguridad sanitaria que se inicia en el punto de generación, para continuar su manejo en las diferentes unidades del hospital, hasta asegurar que llegue a su destino final fuera del establecimiento, para su tratamiento o disposición adecuada. El manejo sanitario y ambiental de los residuos sólidos en el país, es una tendencia cada vez más creciente que se verifica en la conciencia ambiental de la comunidad, los gobiernos locales y las diversas instituciones que tienen responsabilidad directa, como es el caso del Ministerio de Salud que tiene un rol importante en el esquema institucional definido en la Ley N° 27314 “Ley General de Residuos Sólidos” (3), lo cual generó la normatividad vigente a través de la *Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios*, usada en el desarrollo de este trabajo de investigación.

En nuestro estudio hemos valorado las actividades correspondientes a las medidas de Tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios en los rubros de diagnóstico y etapas del manejo, y medidas de Gestión de los residuos. En los resultados (véase Cuadros N° IV.01 y IV.02) hemos apreciado que los aspectos más débiles en las medidas de Tratamiento - Diagnóstico fueron la determinación en promedio de la cantidad de residuo generado, el análisis cualitativo de la composición y las características físico - químicas de los residuos, y la actualización de información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos; con un comportamiento similar en los servicios de las áreas de Medicina y Cirugía del HMC.

Respecto a las medidas de Tratamiento - Manejo de los residuos sólidos, hemos podido apreciar la debilidad en las etapas de acondicionamiento, segregación, almacenamiento primario, almacenamiento Intermedio, almacenamiento final y recolección externa (véase resultados, Cuadros N° IV.03 y IV.04)

También existe una gran debilidad en el aspecto de Gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el HMC. Se ha podido apreciar que si bien existe la documentación del Sistema de Gestión para los residuos sólidos tanto en los servicios del área de Medicina como en Cirugía; sin embargo, se carece de su implementación,

coordinación del Sistema de Gestión y difusión de la documentación del Sistema de Gestión en la comunidad hospitalaria del HMC (véase Cuadros N° IV.11 y IV.12).

Los resultados estadísticos demostraron que existen diferencias significativas cuando se compara la **situación actual** de las medidas de tratamiento y gestión en las áreas de medicina y cirugía, con respecto a la **situación con proyecto** (escenario donde se aplican mejoras en el tratamiento y gestión de los residuos sólidos hospitalarios con una inversión económica); corroborándose que se genera un cambio positivo tangible, favorable para los fines que busca el HMC (véase Cuadro N° IV. 21).

De los resultados obtenidos se ha podido comprobar que se tiene una relación directa respecto a las medidas de Tratamiento y Gestión de los residuos sólidos hospitalarios y el beneficio económico para el HMC. **Cuando se aplican inadecuadas medidas de Tratamiento y Gestión se obtienen indicadores económicos negativos**, mientras que al aplicar las medidas adecuadas, acorde a la normatividad vigente, los resultados son bastante favorables (véase Cuadros N° IV.22 y IV.23).

Los problemas asociados a los residuos generados por los centros hospitalarios, han sido motivo de preocupación internacional. Dicha motivación ocurre debido al amplio espectro de peligrosidad, comprendiendo desde la potencial propagación de enfermedades infecciosas, hasta riesgos ambientales derivados de los métodos empleados para su tratamiento y disposición final. Es por ello que la problemática ha trascendido el campo técnico sanitario y ha involucrado aspectos sociales, económicos, políticos y ambientales (19). El mal manejo de los residuos hospitalarios representa un riesgo para las personas y el medio ambiente por la presencia de residuos infecciosos, tóxicos, químicos y objetos cortopunzantes y, principalmente, provoca gran inquietud y percepción de riesgo en la población general (20,21).

La Organización Mundial de la Salud identificó los potenciales riesgos del manejo de residuos hospitalarios peligrosos, listando los siguientes efectos potenciales: SIDA, hepatitis B y C, infecciones gastroentéricas, infecciones respiratorias, infecciones dérmicas e intoxicaciones, entre otras patologías (22).

Según Neveus y Matus, el manejo centrado en la minimización de los riesgos directos de contaminación cruzada, y daño por manipulación del personal de salud, es una primera etapa muy necesaria, pero no suficiente para asegurar que la gestión del hospital resulte saludable y amigable con el medio ambiente. Si bien el modelo de análisis usado en el estudio permite identificar aquellas unidades de mayor riesgo, y los procedimientos riesgosos presentes en el manejo actual de los residuos del centro hospitalario, lo que permitiría focalizar en ellos acciones de corrección para mejorar el rendimiento general del sistema, hacer solamente esto parece insuficiente. Tomando en consideración las sugerencias establecidas por la OMS para un adecuado manejo de los residuos hospitalarios, se sugiere establecer un sistema integrado de manejo de los residuos hospitalarios con énfasis en la capacitación del personal y el establecimiento de procedimientos escritos para el transporte interno de los residuos en particular de los residuos peligrosos (23).

En Ecuador en un proyecto diseñado para implementar las leyes de gestión de residuos hospitalarios parece estar dando resultados, ya que las instalaciones de salud están realizando la disposición de sus residuos peligrosos de manera segura, señalaron funcionarios de la ONG ambiental Fundación Natura. Pese a que los legisladores promulgaron hace unos seis años leyes que estipulaban la separación y almacenamiento correcto de los residuos hospitalarios, sólo el plan de 1999 que fomenta y hace cumplir parcialmente las leyes obligó a hospitales y municipios a cumplir. En una escala del 1 al 100, calificándose como "aceptable" sobre los 70, las regiones involucradas en el plan registran un promedio de 79, más de 30 puntos por sobre la puntuación entregada al principio del programa. Casi todas las regiones del programa presentan niveles aceptables de cumplimiento: Esmeraldas registra un 73%; Chimborazo, 67%; Cotopaxi, 82%; Loja, 92%; Pichincha, 81%; y Tungurahua, 79%. La puntuación se basa en la separación, transporte, tratamiento y almacenamiento de los residuos peligrosos (24).

Sin embargo, versiones periodísticas señalan que "los problemas asociados a los residuos generados en centros hospitalarios es motivo de preocupación a escala nacional porque la inadecuada recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de los desechos hospitalarios puede provocar daños físicos serios e infecciones graves al personal que labora en los hospitales, a los pacientes y a la comunidad en general. En noviembre del 2010, el Ministerio de Salud Pública expidió el reglamento

Manejo de Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud en el Ecuador, sin embargo, durante un recorrido que realizó el Ministerio de Ambiente, a inicios de 2011, se determinó que algunos no cumplían con la norma.” (25).

Como podemos apreciar los problemas asociados a los residuos generados en centros hospitalarios, han sido motivo de preocupación a nivel mundial. Su espectro es muy amplio, comprendiendo desde la potencial propagación de enfermedades hasta los riesgos ambientales derivados de los métodos empleados para su tratamiento y disposición final. Es por ello, que la problemática trasciende el campo técnico - sanitarios e involucra aspectos sociales, económicos, políticos y ambientales, entre otros.

En Uruguay, el tratamiento y disposición de *residuos hospitalarios* es actualmente realizado por los propios centros de salud y/o Intendencias Municipales. Éstos consisten en la incineración y disposición de cenizas en vertederos a cielo abierto, lo que implica graves riesgos, tanto ambientales como para la salud humana, debido a que las tecnologías empleadas son obsoletas y generalmente no diseñadas con esa finalidad. A modo de ejemplo, en la ciudad de Montevideo se procesan, en la usina 2.25 TM/día de *residuos hospitalarios* - sin clasificar -, la que fue construida en 1915 - reacondicionada en 1995 - para el tratamiento de residuos sólidos urbanos y las cenizas generadas - estimadas en 3.2 TM/día - son dispuestas en el vertedero a cielo abierto. Dadas las características del mencionado horno incinerador, fundamentalmente temperatura de combustión, propicia las condiciones para la formación de un amplio espectro de contaminantes, entre los que podríamos resaltar por su peligrosidad las dioxinas y furanos policlorados. Es claro que el riesgo no sólo sigue latente sino que se ve potenciado, por la generación de contaminantes nuevos y más tóxicos. Frente a esta situación y a la creciente preocupación de organizaciones civiles e instituciones públicas y privadas por la temática, urge la necesidad de implementar un sistema de gestión de residuos hospitalarios, acorde a las necesidades (cantidad y calidad de residuos) y a la realidad social, económica, ambiental, legal y política de dicho país, como lo señala el documento de Atlántida, Uruguay (26).

Ante esta realidad, de la cual nuestro país no es ajeno, y teniendo en consideración que en el HMC el Tratamiento y la Gestión de los residuos sólidos no es el más

adecuado o apropiado, habiéndose observado una valoración entre baja a muy baja, hace falta una intervención y plan de mejora ya que en el hospital existe un desembolso económico para la evacuación y transporte de los residuos sólidos que representan en promedio 210 TM/año (de las cuales 95,85 TM/año son residuos sólidos comunes) a un costo de eliminación de S/. 300.0 por cada tonelada de desechos, se determinó que el HMC invierte un total de S/. 63,001.53 anuales.

Al no haber un tratamiento conveniente de estos residuos, estos se pierden sin generar alguna retribución económica para el HMC, ya que si se separasen convenientemente podrían comercializarse residuos sólidos reciclables por lo que según nuestros cálculos (mostrados en el capítulo anterior) se generaría un costo para la eliminación de residuos de S/. 34,247.86; es decir, se invertiría sólo el 54.4% de lo que actualmente se viene gastando por la entidad de salud.

Los residuos sólidos que pueden ser reciclados podrían generar una ganancia a los costos actuales, ciertamente que se requeriría de una inversión económica calculada en S/. 70,249.3 (véase el Cuadro N° III.09). Este proceso de inversión podría ser rentable de acuerdo a los estudios y análisis de costos desarrollados en este estudio, habiéndose obtenido los principales indicadores económicos como VAN (S/. 217,493.15), TIR (121.96%) y B/C (8.2) los cuales, ante nuestras observaciones, resultarían bastante favorables.

Según la Nota Técnica No. IDB-TM-101 del Departamento de Infraestructura y Medio Ambiente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), aunque todavía no se ha establecido claramente mediante estudios epidemiológicos la relación directa entre el manejo inadecuado de los residuos sólidos y su impacto en la salud, es claro que el primero representa un factor de riesgo elevado para la salud humana y el medio ambiente. La basura no recolectada o que no recibe disposición final sanitariamente segura puede ocasionar un aumento en la prevalencia de enfermedades como el dengue, la leptospirosis y las dolencias gastrointestinales (27).

El bajo o nulo acceso al saneamiento básico y a servicios básicos de salud, aunado a la ignorancia de la población acerca de los riesgos a que se expone, incide de manera fundamental en sus niveles de morbilidad y mortalidad, particularmente en los individuos que trabajan y viven en contacto con la basura. Por otro lado, es claro

que el manejo inadecuado de los residuos tiene implicaciones no sólo en los grupos en contacto directo con la actividad, sino también en las exportaciones, el turismo y el desarrollo local, siendo los dos primeros sectores claves para el crecimiento económico de algunos países de la región (27).

La basura es un medio propicio para la proliferación del dengue, particularmente en aquellos recipientes que contienen agua y se convierten en criaderos de mosquitos. La incidencia del dengue ha ido creciendo en los últimos años hasta alcanzar su punto crítico en 1998 con un total de 741,749 casos, entre ellos 12,396 de dengue hemorrágico y 151 defunciones (PAHO, 2002). En la actualidad la región se encuentra nuevamente afectada por un marcado incremento del dengue en países como Argentina, Paraguay y Brasil. Es así como la mejora en la recolección de residuos, la educación sanitaria doméstica y el cierre de los basurales a cielo abierto son claves en la estrategia de control de la enfermedad. Las infecciones intestinales también están altamente relacionadas con el manejo inadecuado de los residuos sólidos y constituyen la tercera causa de mortalidad en el grupo de edad de 0 a 4 años en los países de bajos ingreso y la cuarta causa de mortalidad en los países de altos ingresos (27).

Desde su fundación, el BID, ha ido incrementando el nivel de actividad en el sector de residuos sólidos en respuesta a la prioridad que le han asignado sus países clientes. Entre 1961 y 1997 se aprobaron 24 proyectos por un total de US\$ 76 millones, lo cual arroja un promedio anual de aprobación de US\$ 2.1 millones y un promedio de préstamo por proyecto de US\$ 7.1 millones. En los últimos 10 años, el nivel de actividad se ha incrementado notoriamente. Entre 1998 y 2008 se aprobó un total de 51 proyectos de manejo de residuos sólidos con una media de cinco proyectos por año por un monto total aproximado de US\$ 282 millones. De ese total de 51 proyectos, se han aprobado 27 cooperaciones técnicas por un monto total de US\$ 6.8 millones y 24 préstamos por una suma total de US\$ 275 millones. Estos valores arrojan un promedio anual de aprobación en préstamos para el sector de residuos sólidos en la última década de US\$ 27.5 millones (10 veces superior al promedio de los 35 años anteriores y para las cooperaciones técnicas de US\$ 678,000. Cabe aclarar que sólo dos proyectos, uno para Chile y otro para Argentina (CH-L1026 y AR-L1025, respectivamente) dan cuenta del 60% (US\$ 160 millones) del total aprobado durante la última década.

El reciclaje, es una de las historias ambientales más exitosas de finales del siglo XX. El reciclaje, incluye la producción de abono orgánico (composta), ha desviado cerca de 70 millones de toneladas de material de los vertederos e incineradores en el 2000 hasta 34 millones de toneladas en 1990 cantidad que se ha duplicado en justo 10 años. El reciclaje torna los materiales que se hubiesen convertido en desecho en recursos valiosos. De hecho, el recolectar los materiales reciclables es tan sólo un paso en una serie de acciones que generan una serie de ganancias desde el punto de vista financiero, ambiental y de la sociedad (28).

El reciclaje es considerado uno de los resortes propulsores del proceso de desarrollo sustentable, con reconocidas ganancias en las dimensiones económica, social y ambiental. En este sentido, ampliar la concienciación sobre su importancia es un primer y esencial paso, y practicar el reciclaje sustentable todavía se mantiene como un inmenso desafío. En el ámbito económico, hay un escenario de grandes oportunidades. Especialistas realizan estimaciones positivas en relación al mercado del reciclaje, que mueve 3 billones de dólares por año en Brasil, pudiendo llegar a los 5 billones al finalizar la década. Sólo la industria del reciclaje de plásticos sería responsable por la mitad de esa facturación. De acuerdo con el Instituto Socio Ambiental de Plásticos, el número de empresas recicladoras en Brasil aumentó 104 % entre el 2003 y el 2005. Desde el punto de vista de las empresas, el reciclaje presenta claros beneficios al negocio. Procesos productivos eco-eficientes generan ahorro de energía y de materia prima, además de mejorar la reputación (29).

El hecho es que el encarecimiento de las materias primas y de la energía hace del reciclaje de la basura una actividad cada vez más rentable. Sólo un dato: según un estudio del Instituto de Economía Alemana, la conversión de material de desecho de la economía nacional alemana en materia prima supone un ahorro anual de 3,700 millones de euros. Además, hay que tener en cuenta que el mercado del reciclaje y la gestión de los residuos como activo económico se encuentran en pleno crecimiento. Las constantes innovaciones tecnológicas supondrán en un futuro próximo mayores rendimientos para la industria. Así lo corrobora el propio Stephan Harmening: "En veinte años calificaremos lo que ahora hacemos de despilfarro". El futuro es, pues, reciclar más y hacerlo con un coste más bajo para sacar aún mayores beneficios. Solamente un pequeño ejemplo. Del vidrio y el papel, materias con una

relativamente larga tradición en el ámbito del reciclaje, se consigue ya recuperar el 90% de los desechos. Con el plástico, hoy en día apenas sí se llega a reciclar el 54%. Pues bien, es sólo cuestión de tiempo que el plástico se equipare al vidrio y al papel (30).

Según René Florsheim, la opción por el reciclaje está generando cada vez más adeptos a nivel mundial. Según las estadísticas, el acero es el producto más reciclado, pues el 43% proviene de chatarra. En el caso del papel y cartón, el 55% que consumen los europeos es reciclado, superando tasas del 70% en países como Alemania y Noruega. En España la reutilización de vidrio llega al 45%. A la luz de la cifras, el reciclaje está tendiendo un puente entre medioambiente y desarrollo económico, antes considerados enemigos. La reutilización se ha introducido en la categoría de negocio rentable, pues incorpora motivaciones económicas además de ambientales, dando ribetes de realismo a una alternativa antes vista como un "sueño de ilusos". Empresarios innovadores constatan que el reciclaje representa una oportunidad de abaratar costos gracias al ahorro no sólo de materias primas, sino también de energía. Para producir una tonelada de papel nuevo se necesitan 7,600 kilowatts; si es reciclado, se requieren 2,850 kilowatts. Fabricar una tonelada de latas de aluminio nuevas demanda 17,600 kilowatts, mientras que para una tonelada reciclada se requieren 750 kilowatts (31).

De esta manera, varias empresas han hecho del reciclaje su giro de negocios en las áreas metálica, de papeles, vidrio, informática, neumáticos, plásticos y pilas. Pero también, la reutilización gradualmente ha penetrado como parte de procesos productivos, que no tienen como giro principal el reciclaje. Muchas empresas asumen que una forma conducción más eficaz es desechar menos desperdicios. Agroindustrias nacionales están comprobando que reutilizar desechos sólidos orgánicos como mejorador de suelo o compost es una alternativa más económica que descargar a un vertedero. Cuantos menos desperdicios se boten, menos se pagará por su eliminación y hasta se podrá generar dividendos económicos como hemos precisado en el estudio de los residuos sólidos generados en el Hospital Militar Central.

Es importante destacar el problema de residuos sólidos, como un problema común, el cual necesita una alta participación de toda la sociedad, en todos los escenarios

de la comunidad; de lo contrario, se continuará con el sistemático proceso actual, que consiste en un mínimo esfuerzo, por parte de los ciudadanos y otro esfuerzo, también mínimo, por parte de las administraciones y las entidades que actualmente realizan estas labores. Sin embargo, este problema no se ha dejado de lado en su totalidad. Algunos países del mundo, han desarrollado métodos para cuantificar el nivel de producción de residuos sólidos por persona. Igualmente, han aplicado políticas novedosas y efectivas, que han traído consigo beneficios para todos los agentes pertenecientes en una economía. En este sentido, se plantea que han sabido encontrar, de alguna manera, el equilibrio entre el costo de oportunidad que se viene planteando a la luz del análisis económico en nuestro estudio desarrollado en el HMC.

Según Muñoz y Bedoya, en Chile, por ejemplo, el creciente desarrollo de su economía, ha traído consigo un considerable aumento en la generación de estos residuos. En la década de los 60's, la generación de residuos domiciliarios, alcanzaba los 0.2 a 0.5 Kg/habitante/día; hoy, en cambio, esta cifra se sitúa entre los 0.8 y 1.4 Kg/habitante/día. Así, se habla de un crecimiento porcentual aproximado de 180% en estos últimos 45 años. En cuanto a la situación general, en relación con los residuos, EE.UU. es el país con la tasa de generación de residuos sólidos más alta: un promedio de 1.92 Kg/habitante/día. En algunas ciudades, la generación promedio alcanza los 3.0 Kg/habitante/día (32).

El Tratamiento y Gestión de los residuos sólidos es sencillo explicarlo, desde un punto de vista económico. En este caso, existe un costo de oportunidad, que relaciona, el bienestar que genera el consumo, el cual también genera residuos sólidos y el bienestar representado, por un medio ambiente en buenas condiciones. Dicho de una manera menos técnica: es la conciencia que se tiene de llegar a un punto de equilibrio con el entorno, en el cual el nivel de consumo, se realice de una manera más equiparable y se opte porque los residuos generados del consumo, continúen el ciclo de reutilización y se reduzca la cantidad producida de éstos, sin afectar el normal crecimiento de las economías, permitiendo, con esto, que el medio ambiente permanezca en condiciones saludables y su deterioro se reduzca.

Aún no es muy claro el inmenso valor que tiene, para el bienestar de los individuos, un medio ambiente limpio, sano y conservado, en parte porque todavía los deterioros

ambientales no son graves. Por tanto, el costo de oportunidad de ambos bienes, se encuentra más inclinado hacia el bienestar que le genera a la sociedad el consumir aceleradamente bienes, sin pensar los daños que esto representa. De ahí, es central plantear la relevancia de generar conciencia de la importancia que tiene el medio ambiente, de modo que los individuos puedan enfrentar sus posibilidades de consumo, de manera más racional, para así, poder reducir la enorme brecha actual en el costo de oportunidad mencionado.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

En el estudio del Impacto Económico del Tratamiento y Gestión de los Residuos Sólidos producidos en el Hospital Militar Central – Lima, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Las medidas actuales de Tratamiento de los residuos sólidos no son las óptimas, recibiendo el calificativo de “bajo”, especialmente en la determinación de la cantidad de residuos generados y el análisis cualitativo de la composición fisicoquímica de los mismos, no teniendo buenas condiciones de acondicionamiento, segregación, almacenamiento y recolección externa, obteniéndose un indicador económico desfavorable, VAN negativo de S/.376,474.83, mientras en la situación con proyecto el VAN resultante es positivo, S/.200,275.27
- El HMC no cumple con implementar las medidas de Gestión que dispone la Norma Técnica “Procedimientos para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios”, aprobada por el MINSA en el año 2004, habiéndose estimado un VAN negativo de S/.70,249.33, mientras en la situación con proyecto el VAN resultante es positivo, S/.17,217.88
- El impacto económico de realizar adecuadamente las medidas de Tratamiento y Gestión de los residuos sólidos de acuerdo la norma técnica vigente en el HMC arroja indicadores económicos altos con un VAN total positivo de S/.217,493.15, mientras que la situación actual tiene un VAN negativo de S/.376,474.83

5.2 RECOMENDACIONES

- Informar a la Dirección del HMC los resultados de la investigación y proponer una campaña de sensibilización con el personal involucrado en las medidas de tratamiento (diagnóstico y manejo) y gestión de los residuos sólidos hospitalarios en los servicios de las áreas de Medicina y Cirugía, para evitar posibles contaminaciones y diseminaciones de enfermedades intra y extra hospitalarias para preservar la salud individual y colectiva del personal que labora y es atendido en el HMC.
- Instruir al personal directivo médico y oficiales del HMC en el conocimiento, implementación y cumplimiento de las medidas de tratamiento y gestión de los residuos hospitalarios y proponer el desarrollo de un proyecto de inversión en el tratamiento de los residuos sólidos reciclables.
- La metodología empleada en la presente investigación podría servir de base para la realización de estudios de mayor amplitud y profundidad en establecimientos de salud, que brinden los servicios de hospitalización y cirugía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Salud sin Daño, 2011, “Residuos Hospitalarios”, Buenos Aires.
2. Salud sin Daño, 2007, “Residuos Hospitalarios – Guía para Reducir su Impacto sobre la Salud y el Ambiente”, Buenos Aires.
3. MINSA, 2004, “Norma Técnica: Procedimientos para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios”, Lima.
4. Calle Hurtado, John, 2006, “Manejo de Residuos Hospitalarios en el Hospital San Vicente de Paul”, Medellín.
5. Elías, Xavier, 2009, “Naturaleza y Caracterización de los Residuos Hospitalarios”, Barcelona.
6. Martínez, María del Pilar, 2000, “Experiencia en el Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios”, Medellín.
7. Hospital San Juan de Dios, 2003, “Plan de Manejo de los Desechos Sólidos Hospital San Juan de Dios”, Guatemala.
8. MINSA, 1998, “Tecnologías de Tratamiento de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud”, Lima.
9. Ministerio de Salud de Chile, 2001, “Desechos Hospitalarios: Riesgos Biológicos y Recomendaciones Generales Sobre su Manejo”, Santiago.
10. Takahashi, Karina & Viter, Alfredo, 2009, “Adecuado Manejo y Tratamiento de los Residuos Sólidos Contaminados”, Lima.
11. Huancas, Erick, 2010, “Plan de Gestión de Residuos Sólidos Hospitalarios de la Ciudad De Chiclayo”, Chiclayo.
12. Hospital Cayetano Heredia, 2008, “Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Hospitalarios del Hospital Cayetano Heredia”, Lima.
13. MINSA, 1999, “Programa de Fortalecimiento de Servicios de Salud - Administración de Residuos Sólidos Hospitalarios”, Lima.

14. Vásquez Hidalgo, Antonio, 1999, "Propuesta de Intervención en la Gestión y Manejo de Residuos Sólidos", León.
15. Rojas Quispe, James, 2008, "Estudio de Impacto Ambiental del Hospital Regional de Lambayeque", Lambayeque.
16. Facultad de Odontología de la Universidad Cooperativa de Colombia, 2007, "Residuos Hospitalarios", Medellín.
17. CEPIS, 1994, "Guía para el Manejo Interno de Residuos Sólidos en Centros de Atención de Salud", Lima.
18. Cifuentes, Cecilia & Iglesias, Silvia, 2008, "Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Hospitalarios del Hospital Cayetano Heredia", Lima.
19. CEPIS, 1997, "La Gestión y Tratamiento de los Residuos Generados en los Centros de Atención de Salud", Lima.
20. Lynn, F. & Busemberg, G., 1995, "Citizen Advisory Committee and Environmental Policy: What We Know, What's Left to Discover", Wageningen.
21. Hadden, S., 1991, "Public Perception of Hazardous Waste", Wageningen.
22. WHO – World Health Organization, 1999, "Safe Management of Waste from Health Care Activities", Washington.
23. Neveu, Alejandra & Matus, Patricia, 2007, "Residuos Hospitalarios Peligrosos en un Centro de Alta Complejidad", Santiago.
24. Business News Americas, 2003, "ONG: Plan de Tratamiento de Residuos Hospitalarios tiene Éxito – Ecuador", Quito.
25. Diario La Hora, 2011, "Ecuador: Peligro por Desechos Hospitalarios", Quito.
26. Atlántida, 2002, "Residuos Hospitalarios en Uruguay: Futuro Incierto", Montevideo.
27. Banco Interamericano de Desarrollo, 2009, "Manejo de Residuos Sólidos", New York.
28. Agencia de Protección Ambiental de EE.UU., 2011, "Reciclaje", Washington.
29. Adivina, 2008, "Reciclaje Sustentable y Solidario", Brasilia.
30. Deutsche Welle, 2006, "El Reciclaje un Negocio al Alza", Berlín.
31. Florsheim, René, 2010, "Reciclaje para una Economía Competitiva", www.miradaglobal.com.
32. Muñoz, Karen & Bedoya, Anderson, 2009, "El Papel de los Residuos Sólidos, en la Solución de Problemas Ambientales", Medellín.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Dioxina: Las **dioxinas** son compuestos químicos obtenidos a partir de procesos de combustión que implican al cloro. El término se aplica indistintamente a las policlorodibenzofuranos (PCDF) y las policlorodibenzodioxinas (PCDD).

Son estables químicamente, poco biodegradables y muy solubles en las grasas, tendiendo a acumularse en suelos, sedimentos y tejidos orgánicos, pudiendo penetrar en la cadena alimentaria.

Furano: El **furano** es un compuesto orgánico heterocíclico. Es un líquido claro, incoloro, altamente inflamable y muy volátil, con un punto de ebullición cercano al de la temperatura ambiente. Es tóxico y puede ser carcinógeno.

Usina: Una usina es un recinto industrial, cuya producción dice relacionarse principalmente con la generación de energía, minería, siderurgia, refinerías, y en general, cualquier edificación en la cual se desarrolla algún tipo de especialidad industrial de grandes proporciones.

Leptospirosis: También conocido como enfermedad de Weil o ictericia de Weill, es una enfermedad febril producida por la *Leptospira interrogans*, una bacteria del orden Spirochaetales, de la familia Leptospiraceae, que afecta a humanos y un amplio rango de animales, incluyendo a mamíferos, aves, anfibios, y reptiles. Los principales síntomas en la mayoría de los casos son fiebre, cefalea, dolores musculares, articulares y óseos, ictericia, insuficiencia renal, hemorragias y afectación de las meninges.

ANEXOS

- ANEXO A:** Instrumentos de la Norma Técnica del MINSA
- ANEXO B:** Evaluación de las Medidas de Tratamiento y Gestión de los Residuos Sólidos Hospitalarios
- ANEXO C:** Evaluación del Impacto Económico de las Medidas de Tratamiento y Gestión de los Residuos Sólidos Hospitalarios
- ANEXO D:** Panel Fotográfico

ANEXO A
INSTRUMENTOS DE LA NORMA TÉCNICA DEL MINSA

Lista de Verificación para el Manejo de residuos Sólidos Hospitalarios:

1. Acondicionamiento

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (de aplicación por servicio)					
ESTABLECIMIENTO DE SALUD:					
SERVICIO:			FECHA:		
	AREAS DE MEJORAMIENTO	SITUACIÓN			
		SI	NO	PA	NA
1. Acondicionamiento					
1.1	El servicio cuenta el tipo y cantidad de recipientes según norma para la eliminación de los residuos sólidos.				
1.2	Los recipientes cuentan con las bolsas según color (negra, roja, amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuos a eliminar				
1.3	El personal encargado de la limpieza coloca la bolsa en el interior del recipiente doblándola hacia el exterior, recubriendo los bordes del recipiente.				
1.4	Los recipientes se ubican lo más cerca posible a la fuente de generación.				
1.5	En los servicios que generan material punzocortante se cuenta con recipientes rígidos especiales.				
1.6	El recipiente rígido para material punzocortante se ha ubicado de tal manera que no se caiga ni voltee.				
1.7	El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio.				
Puntaje Parcial					
Puntaje (Sumar SI + PA)					
Criterio de Valoración					
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE	
- Puntaje menor a 3.5		Puntaje entre 3.5 y 5		Puntaje igual ó mayor a 5.5	
En caso de responder NO al ítem 1.5 se considera como muy deficiente independientemente del puntaje obtenido.					
PUNTUACIÓN	SI: 1 punto	NO: 0 punto	PA : 0.5 punto		
OBSERVACIONES:					
Realizado por:			Firma:		

Lista de Verificación para el Manejo de residuos Sólidos Hospitalarios:

2. Segregación y Almacenamiento Primario

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (de aplicación por servicio)	
ESTABLECIMIENTO DE SALUD:	
SERVICIO:	FECHA:

	AREAS DE MEJORAMIENTO	SITUACIÓN			
		SI	NO	PA	NA
2. Segregación y Almacenamiento Primario					
2.1	El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase.				
2.2	Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales.				
2.3	Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad.				
2.4	En los recipientes rígidos con dispositivos de separación de aguja sólo se descarta la aguja.				
2.5	En los recipientes rígidos sin dispositivos de separación de aguja se descarta la unidad completa (aguja – jeringa).				
2.6	Jeringas o material punzocortante, contaminados con residuos radioactivos, se colocan en recipientes rígidos, rotulados con el símbolo de peligro radioactivo.				
2.7	El personal no separa la aguja de la jeringa con las manos ni reencapsula las agujas.				
2.8	Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empaacan en papeles o cajas debidamente sellados para evitar cortes u otras lesiones.				
2.9	Los residuos de citotóxicos se introducen directamente en recipientes rígidos exclusivos.				
2.10	Los residuos procedentes de fuentes radiactivas encapsuladas como Cobalto (Co-60), Cesio (Cs-137), o el Iridio (Ir-192) son almacenados en sus contenedores de seguridad.				
2.11	Residuos procedentes de fuentes radiactivas no encapsuladas, tales como: agujas, algodón, vasos descartables, viales, papel, que hayan tenido contacto con algún radioisótopo líquido, se almacenan temporalmente en un recipiente especial plomado, herméticamente cerrado, de acuerdo a lo establecido por el IPEN				
Puntaje Parcial					
Puntaje (Sumar SI + PA)					
Criterio de Valoración					
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE	
- Puntaje menor a 5.5		Puntaje entre 5.5 y 8.5		Puntaje igual ó mayor a 9	

	AREAS DE MEJORAMIENTO	SITUACIÓN			
		SI	NO	PA	NA
En caso de responder NO al ítem 2.1 se considera como muy deficiente independientemente del puntaje obtenido.					
PUNTUACIÓN	SI: 1 punto	NO : 0 punto	PA : 0.5 punto		
OBSERVACIONES:					
Realizado por:			Firma:		

Lista de Verificación para el Manejo de residuos Sólidos Hospitalarios:

3. Almacenamiento Intermedio

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (de aplicación por servicio)	
ESTABLECIMIENTO DE SALUD:	
SERVICIO:	FECHA:

	AREAS DE MEJORAMIENTO	SITUACIÓN			
		SI	NO	PA	NA
3. Almacenamiento Intermedio					
3.1	Se cuenta con un área exclusiva para el almacenamiento intermedio acorde con las especificaciones técnicas del manual.				
3.2	Los residuos embolsados provenientes de los diferentes servicios, se depositan en los recipientes acondicionados, según la clase de residuo.				
3.3	No se comprimen las bolsas con los residuos a fin de evitar que se rompan y se generen derrames.				
3.4	Los recipientes se mantienen debidamente tapados.				
3.5	Se mantiene la puerta del almacenamiento intermedio siempre cerrada.				
3.6	Una vez llenos los recipientes no permanecen en este ambiente por más de 12 horas.				
3.7	Se mantiene el área de almacenamiento limpia y desinfectada para evitar la contaminación y proliferación de microorganismos patógenos y vectores.				
Puntaje Parcial					
Puntaje (Sumar SI + PA)					
Criterio de Valoración					
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE	
- Puntaje menor a 3.5		Puntaje entre 3.5 y 5		Puntaje igual ó mayor a 5.5	
En caso de responder NO al ítem 3.2 se considera como muy deficiente independientemente del puntaje obtenido.					

PUNTUACIÓN	SI: 1 punto	NO : 0 punto	PA : 0.5 punto
-------------------	-------------	--------------	----------------

OBSERVACIONES:			
Realizado por:		Firma:	

	para su disposición final.				
Puntaje Parcial					
Puntaje (Sumar SI + PA)					
Criterio de Valoración					
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE	
Puntaje menor a 8		Puntaje entre 8 y 12.5		Puntaje igual ó mayor a 13	

PUNTUACIÓN	SI: 1 punto	NO : 0 punto	PA : 0.5 punto
-------------------	-------------	--------------	----------------

OBSERVACIONES:			
Realizado por:		Firma:	

Lista de Verificación para el Manejo de residuos Sólidos Hospitalarios:

4. Transporte Interno

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (aplicable según rutas establecidas)	
ESTABLECIMIENTO DE SALUD:	
	FECHA:

	AREAS DE MEJORAMIENTO	SITUACIÓN			
		SI	NO	PA	NA
4. Transporte Interno					
4.1	El personal de limpieza recoge los residuos de acuerdo a la frecuencia de generación del servicio o cuando el recipiente está lleno hasta las 2/3 partes de su capacidad, en caso del almacenamiento primario y cuando esté totalmente lleno en el caso del almacenamiento intermedio.				
4.2	El personal de limpieza tiene y hace uso del equipo de protección personal respectivo: Ropa de trabajo, guantes, mascarilla de tela, calzado antideslizante.				
4.3	En el recojo de los residuos se cierra la bolsa amarrándola, no se vacían los residuos de una bolsa a otra.				
4.4	Al cerrar la bolsa se elimina el exceso de aire, teniendo cuidado de no inhalarlo o exponerse a ese flujo de aire.				
4.5	Los recipientes rígidos de material punzocortante, se cierran y sellan correctamente para su el traslado.				
4.6	El transporte de los residuos se realiza por las rutas y horarios establecidos.				
4.7	El establecimiento de salud, cuenta con medios de transporte con ruedas (coches, recipientes con ruedas, etc.) para el traslado de los residuos.				
4.8	Sólo se transporta en forma manual los recipientes y bolsas de residuos que pesan menos de 30 kg.				
4.9	Para transportar recipientes o bolsas de más de 30 kg. se emplean coches u otros equipos.				
4.10	El personal no compacta las bolsas de residuos en los recipientes para su traslado.				
4.11	Las bolsas se sujetan por la parte superior y se mantienen alejadas del cuerpo durante su traslado, sin arrastrarlas por el suelo.				
4.12	Los residuos de alimentos se trasladan directamente al almacenamiento final según las rutas y el horario establecidos.				
4.13	En caso de contar con ascensores, el uso de estos es exclusivo durante el traslado de los residuos de acuerdo al horario establecido				
4.14	Los ascensores se limpian y desinfectan luego de usarlos para el traslado de los residuos sólidos.				
4.15	El personal de limpieza se asegura que el recipiente se encuentre limpio luego del traslado y acondicionado con la bolsa respectiva para su uso posterior.				
4.16	Los residuos procedentes de fuentes radioactivas encapsuladas y no encapsuladas son transportados por el personal del IPEN				

	para su disposición final.				
Puntaje Parcial					
Puntaje (Sumar SI + PA)					
Criterio de Valoración					
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	ACEPTABLE			
Puntaje menor a 8	Puntaje entre 8 y 12.5	Puntaje igual ó mayor a 13			

PUNTUACIÓN	SI: 1 punto	NO : 0 punto	PA : 0.5 punto
-------------------	-------------	--------------	----------------

OBSERVACIONES:
Realizado por:
Firma:

Lista de Verificación para el Manejo de residuos Sólidos Hospitalarios:

5. Almacenamiento Final

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (de aplicación única por establecimiento)	
ESTABLECIMIENTO DE SALUD:	
	FECHA:

	AREAS DE MEJORAMIENTO	SITUACIÓN			
		SI	NO	PA	NA
5. Almacenamiento Final					
5.1	El establecimiento de salud cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento final de los residuos y acorde con las especificaciones técnicas del manual.				
5.2	En el almacén final, los residuos se ubican de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada clase (biocontaminados, común y especial).				
5.3	Los residuos punzocortantes se colocan en una zona debidamente identificada y rotulada: "Residuos Punzocortantes" y con el símbolo internacional de Bioseguridad.				
5.4	El personal de limpieza tiene y hace uso de sus equipos de protección personal: Ropa de trabajo, respirador, guantes, botas.				
5.5	Las bolsas de residuos biocontaminados se apilan sin compactar.				
5.6	Los recipientes rígidos de material punzocortantes se colocan en bolsas rojas para su posterior tratamiento.				
5.7	Los residuos sólidos permanecen en el almacén final por un período de tiempo no mayor de 24 horas.				
5.8	Se limpia y desinfecta el almacén luego de la evacuación de los residuos.				
Puntaje Parcial					
Puntaje (Sumar SI + PA)					
Criterio de Valoración					
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE	
Puntaje menor a 4		Puntaje entre 4 y 6		Puntaje igual ó mayor a 6.5	
En caso de responder NO al ítem 5.1 se considera como muy deficiente independientemente del puntaje obtenido.					
PUNTUACIÓN	SI: 1 punto	NO : 0 punto	PA : 0.5 punto		

OBSERVACIONES:	
Realizado por:	Firma:

Lista de Verificación para el Manejo de residuos Sólidos Hospitalarios:

6. Tratamiento de los Residuos Sólidos

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (de aplicación única por establecimiento)	
ESTABLECIMIENTO DE SALUD:	
	FECHA:

	AREAS DE MEJORAMIENTO	SITUACIÓN			
		SI	NO	PA	NA
6. Tratamiento de los Residuos Sólidos					
6.1	Los procedimientos de tratamiento de los residuos se realizan de acuerdo a lo establecido por el proveedor del equipo (autoclave, horno microondas, incinerador).				
6.2	En caso de Enterramiento Controlado de los residuos, se cumple con las disposiciones emitidas por el MINSA y/o el Municipio correspondiente.				
6.3	Los trabajadores que realizan el tratamiento de los residuos, tienen las competencias técnicas para realizar este trabajo.				
6.4	Los trabajadores cuentan y usan el equipo de protección personal: Ropa de trabajo, guantes, zapatos de seguridad, respiradores.				
6.5	En el área de tratamiento existen: cartel con el procedimiento de operación y señalización de seguridad.				
6.6	El transporte de las bolsas de los residuos del almacenamiento final al área de tratamiento se realiza con coches de transporte a fin de evitar el contacto de las bolsas con el cuerpo así como arrastrarlas por el piso.				
6.7	Los operadores de los equipos de tratamiento verifican que se mantengan los parámetros de tratamiento (temperatura, humedad, volumen de llenado, tiempo de tratamiento, etc.) en los niveles establecidos.				
6.8	El responsable del sistema de tratamiento de los residuos supervisa al menos semanalmente el tratamiento efectuado.				
Puntaje Parcial					
Puntaje (Sumar SI + PA)					
Criterio de Valoración					
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE	
Puntaje menor a 4		Puntaje entre 4 y 6		Puntaje igual ó mayor a 6.5	

PUNTUACIÓN	SI: 1 punto	NO : 0 punto	PA : 0.5 punto
-------------------	-------------	--------------	----------------

OBSERVACIONES:	
Realizado por:	Firma:

Lista de Verificación para el Manejo de residuos Sólidos Hospitalarios:

7. Recolección Externa

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (de aplicación única por establecimiento)	
ESTABLECIMIENTO DE SALUD:	
	FECHA:

	AREAS DE MEJORAMIENTO	SITUACIÓN			
		SI	NO	PA	NA
7. Recolección Externa					
7.1	Los residuos se pesan evitando derrames y contaminación, así como el contacto de las bolsas con el cuerpo del operario.				
7.2	Las bolsas de residuos se trasladan a las unidades de transporte a través de rutas establecidas y utilizando equipos de protección personal (guantes, botas de PVC, respirador y ropa de trabajo).				
7.3	El encargado del manejo de los residuos sólidos, verifica el traslado de los residuos al relleno sanitario al menos mensualmente.				
Puntaje Parcial					
Puntaje (Sumar SI + PA)					
Criterio de Valoración					
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE	
Puntaje menor a 1.5		Puntaje entre 1.5 y 2.0		Puntaje igual ó mayor a 2.5	

PUNTUACIÓN	SI: 1 punto	NO : 0 punto	PA : 0.5 punto
-------------------	-------------	--------------	----------------

OBSERVACIONES:	
Realizado por:	Firma:

ANEXO B

EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

ANEXO C

EVALUACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

ANEXO D

PANEL FOTOGRÁFICO

CUADRO N° B.01 - MEDIDAS DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS DE MEDICINA - DIAGNÓSTICO (SITUACIÓN ACTUAL)

MEDIDAS DE TRATAMIENTO	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE MEDICINA																												PUNTAJE	
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14			
		MEDICINA INTERNA DE MUJERES		MEDICINA INTERNA DE VARONES		PEDIATRIA		NEONATOLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES		ONCOLOGIA		GASTROENTEROLOGIA		UCI CORONARIAS		NEUROLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA CIVILES		MEDICINA - CIRUGIA TEC SSOO		MEDICINA E INFECTOLOGIA		NEUMOLOGIA		PSIQUIATRIA			
		PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PROMEDIO	
A. DIAGNÓSTICO																															
1	Identificación de las fuentes principales de generación y las clases de residuos	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
2	Determinación en promedio la cantidad de residuo generado (*)	2		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
3	Análisis cualitativo de la composición y las características físico químicas de los residuos (*)	2		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
4	Actualización de información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos	1		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
CALIFICACION PARCIAL		6	1		1		1		1		2		2		1		1		1		1		2		2		1		1.286		

Fuente: Elaboración propia

1

CUADRO N° B.02 - MEDIDAS DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS DE MEDICINA - ETAPA DEL MANEJO (SITUACIÓN ACTUAL)

MEDIDAS DE TRATAMIENTO	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE MEDICINA																												PUNTAJE
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		
		MEDICINA INTERNA DE MUJERES		MEDICINA INTERNA DE VARONES		PEDIATRIA		NEONATOLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES		ONCOLOGIA		GASTROENTEROLOGIA		UCI CORONARIAS		NEUROLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA CIVILES		MEDICINA - CIRUGIA TEC SSOO		MEDICINA E INFECTOLOGIA		NEUMOLOGIA		PSIQUIATRIA		
		ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	PROMEDIO
B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS																														
1	Acondicionamiento	1		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
2	Segregación y Almacenamiento Primario (*)	2		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
3	Almacenamiento Intermedio	1		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
4	Transporte Interno	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
5	Almacenamiento Final	1		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
6	Tratamiento (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
7	Recolección Externa	1		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
8	Disposición Final (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
CALIFICACION PARCIAL		11	5		5		4		5		5		6		5		5		4		5		5		5		5		4.929	
CALIFICACION TOTAL		17	6		6		5		6		6		8		7		6		5		6		6		7		7		6.214	

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.07 - MEDIDAS DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS DE MEDICINA - DIAGNÓSTICO (CON PROYECTO)

MEDIDAS DE TRATAMIENTO	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE MEDICINA																								PUNTAJE				
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12			13		14	
		MEDICINA INTERNA DE MUJERES		MEDICINA INTERNA DE VARONES		PEDIATRIA		NEONATOLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES		ONCOLOGIA		GASTROENTEROLOGIA		UCI CORONARIAS		NEUROLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA CIVILES		MEDICINA - CIRUGIA TEC SSOO		MEDICINA E INFECTOLOGIA			NEUOMOLOGIA		PSIQUIATRIA	
		PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE		PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE
A. DIAGNÓSTICO																														
1	Identificación de las fuentes principales de generación y las clases de residuos	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
2	Determinación en promedio la cantidad de residuo generado (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
3	Análisis cualitativo de la composición y las características físico químicas de los residuos (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
4	Actualización de información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos	1		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
CALIFICACION PARCIAL		6	5		5		5		5		6		6		5		5		5		5		6		6		5		5.286	

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.08 - MEDIDAS DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS DE MEDICINA - ETAPA DEL MANEJO (CON PROYECTO)

MEDIDAS DE TRATAMIENTO	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE MEDICINA																								PUNTAJE				
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12			13		14	
		MEDICINA INTERNA DE MUJERES		MEDICINA INTERNA DE VARONES		PEDIATRIA		NEONATOLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES		ONCOLOGIA		GASTROENTEROLOGIA		UCI CORONARIAS		NEUROLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA CIVILES		MEDICINA - CIRUGIA TEC SSOO		MEDICINA E INFECTOLOGIA			NEUOMOLOGIA		PSIQUIATRIA	
		ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO		ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO
B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS																														
1	Acondicionamiento	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
2	Segregación y Almacenamiento Primario (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
3	Almacenamiento Intermedio	1	X		X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X		X	X		X	X		X		
4	Transporte Interno	1	X		X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X		X	X		X	X		X		
5	Almacenamiento Final	1	X		X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X		X	X		X	X		X		
6	Tratamiento (*)	2	X		X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X		X	X		X	X		X		
7	Recolección Externa	1	X		X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X		X	X		X	X		X		
8	Disposición Final (*)	2	X		X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X		X	X		X	X		X		
CALIFICACION PARCIAL		11	11		11		9		11		11		11		10		11		9		11		11		9		11		10.286	
CALIFICACION TOTAL		17	16		16		14		16		16		17		16		16		14		16		16		15		17		15.571	

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.03 - MEDIDAS DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS DE CIRUGÍA - DIAGNÓSTICO (SITUACIÓN ACTUAL)

MEDIDAS DE TRATAMIENTO	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE CIRUGÍA																		PUNTAJE
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		
		GINECOLOGÍA		CIRUGÍA GENERAL		RECUPERACIÓN		TRAUMATOLOGÍA - OFICIALES		CIRUGÍA PLÁSTICA		UCI POLIVAMENTE		NEUROCIRUGÍA		TRAUMATOLOGÍA - TÉCNICOS Y TROPA		MEDICINA - CIRUGÍA		
		PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	
A. DIAGNÓSTICO																				
1	Identificación de las fuentes principales de generación y las clases de residuos	1	X		X		X		X		X		X		X		X			
2	Determinación en promedio la cantidad de residuo generado (*)	2		X		X		X		X		X		X		X		X		
3	Análisis cualitativo de la composición y las características físico químicas de los residuos (*)	2		X		X		X		X		X		X		X		X		
4	Actualización de información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos	1		X		X		X		X		X		X		X		X		
CALIFICACION PARCIAL		6	1		1		2		2		1		2		1		2		1	1.444

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.04 - MEDIDAS DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS DE CIRUGÍA - ETAPA DEL MANEJO (SITUACIÓN ACTUAL)

MEDIDAS DE TRATAMIENTO	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE CIRUGÍA																		PUNTAJE
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		
		GINECOLOGÍA		CIRUGÍA GENERAL		RECUPERACIÓN		TRAUMATOLOGÍA - OFICIALES		CIRUGÍA PLÁSTICA		UCI POLIVAMENTE		NEUROCIRUGÍA		TRAUMATOLOGÍA - TÉCNICOS Y TROPA		MEDICINA - CIRUGÍA		
		ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	
B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS																				
1	Acondicionamiento	1		X		X		X		X		X		X		X		X		
2	Segregación y Almacenamiento Primario (*)	2		X		X		X		X		X		X		X		X		
3	Almacenamiento Intermedio	1		X		X		X		X	X		X		X		X		X	
4	Transporte Interno	1	X		X		X		X		X	X		X		X		X		
5	Almacenamiento Final	1		X		X		X		X	X		X		X		X		X	
6	Tratamiento (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
7	Recolección Externa	1		X		X		X		X		X		X		X		X		
8	Disposición Final (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
CALIFICACION PARCIAL		11	5		5		5		5		4		6		5		5		4	4.889
CALIFICACION TOTAL		17	6		6		7		7		5		8		6		7		5	6.333

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.09 - MEDIDAS DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS DE CIRUGÍA - DIAGNÓSTICO (CON PROYECTO)

MEDIDAS DE TRATAMIENTO	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE CIRUGÍA																		PUNTAJE
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		
		GINECOLOGÍA		CIRUGÍA GENERAL		RECUPERACIÓN		TRAUMATOLOGÍA - OFICIALES		CIRUGÍA PLÁSTICA		UCI POLIVAMENTE		NEUROCIRUGÍA		TRAUMATOLOGÍA - TÉCNICOS Y TROPA		MEDICINA - CIRUGÍA		
		PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	
A. DIAGNÓSTICO																				
1	Identificación de las fuentes principales de generación y las clases de residuos	1	X		X		X		X		X		X		X		X			
2	Determinación en promedio la cantidad de residuo generado (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
3	Análisis cualitativo de la composición y las características físico químicas de los residuos (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
4	Actualización de información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos	1		X		X		X		X		X		X		X		X		
CALIFICACION PARCIAL		6	5		5		6		6		5		6		5		6		5	5.444

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.10 - MEDIDAS DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS DE CIRUGÍA - ETAPA DEL MANEJO (CON PROYECTO)

MEDIDAS DE TRATAMIENTO	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE CIRUGÍA																		PUNTAJE
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		
		GINECOLOGÍA		CIRUGÍA GENERAL		RECUPERACIÓN		TRAUMATOLOGÍA - OFICIALES		CIRUGÍA PLÁSTICA		UCI POLIVAMENTE		NEUROCIRUGÍA		TRAUMATOLOGÍA - TÉCNICOS Y TROPA		MEDICINA - CIRUGÍA		
		ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	
B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS																				
1	Acondicionamiento	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
2	Segregación y Almacenamiento Primario (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
3	Almacenamiento Intermedio	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
4	Transporte Interno	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
5	Almacenamiento Final	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
6	Tratamiento (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
7	Recolección Externa	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
8	Disposición Final (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
CALIFICACION PARCIAL		11	11		10		11		11		9		11		11		11		9	10.444
CALIFICACION TOTAL		17	16		15		17		17		14		17		16		17		14	15.889

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.05 - MEDIDAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS DE MEDICINA (SITUACIÓN ACTUAL)

MEDIDAS DE GESTIÓN	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE MEDICINA																												PUNTAJE
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		
		MEDICINA INTERNA DE MUJERES		MEDICINA INTERNA DE VARONES		PEDIATRIA		NEONATOLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES		ONCOLOGIA		GASTROENTEROLOGIA		UCI CORONARIAS		NEUROLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA CIVILES		MEDICINA - CIRUGIA TEC SSOO		MEDICINA E INFECTOLOGIA		NEOMOLOGIA		PSIQUIATRIA		
		PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	
1	Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios (*)	2		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
2	Coordinación del Sistema de Gestión	1	X			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
3	Documentación del Sistema de Gestión	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
4	Difusión de la Documentación del Sistema de Gestión en la Comunidad Hospitalaria (*)	2		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
CALIFICACION PARCIAL		6	2			1		1		1		2		1		1		1		1		1		2		1		1		1.214

Fuente: Elaboración propia

MEDIDAS DE GESTIÓN	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE MEDICINA																												PUNTAJE
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		
		MEDICINA INTERNA DE MUJERES		MEDICINA INTERNA DE VARONES		PEDIATRIA		NEONATOLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES		ONCOLOGIA		GASTROENTEROLOGIA		UCI CORONARIAS		NEUROLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA CIVILES		MEDICINA - CIRUGIA TEC SSOO		MEDICINA E INFECTOLOGIA		NEOMOLOGIA		PSIQUIATRIA		
		ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	
1	Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios	2																												
2	Coordinación del Sistema de Gestión	1	X								X																			
3	Documentación del Sistema de Gestión	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
4	Difusión de la Documentación del Sistema de Gestión en la Comunidad Hospitalaria	2																												
CALIFICACION PARCIAL		6	2			1		1		1		2		1		1		1		1		1		2		1		1		1.214
CALIFICACION TOTAL		12	4			2		2		2		4		2		2		2		2		2		4		2		2		2.429

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.11 - MEDIDAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS DE MEDICINA (CON PROYECTO)

MEDIDAS DE GESTIÓN	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE MEDICINA																												PUNTAJE
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		
		MEDICINA INTERNA DE MUJERES		MEDICINA INTERNA DE VARONES		PEDIATRIA		NEONATOLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES		ONCOLOGIA		GASTROENTEROLOGIA		UCI CORONARIAS		NEUROLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA CIVILES		MEDICINA - CIRUGIA TEC SSOO		MEDICINA E INFECTOLOGIA		NEUMOLOGIA		PSIQUIATRIA		
		PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	
1	Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
2	Coordinación del Sistema de Gestión	1	X			X	X		X		X			X	X			X		X		X		X				X		
3	Documentación del Sistema de Gestión	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
4	Difusión de la Documentación del Sistema de Gestión en la Comunidad Hospitalaria (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
CALIFICACION PARCIAL		6	6		5		6		6		6		6		5		6		5		6		6		6		5		5.714	

Fuente: Elaboración propia

MEDIDAS DE GESTIÓN	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE MEDICINA																												PUNTAJE
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		
		MEDICINA INTERNA DE MUJERES		MEDICINA INTERNA DE VARONES		PEDIATRIA		NEONATOLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES		ONCOLOGIA		GASTROENTEROLOGIA		UCI CORONARIAS		NEUROLOGIA		MEDICINA - CIRUGIA CIVILES		MEDICINA - CIRUGIA TEC SSOO		MEDICINA E INFECTOLOGIA		NEUMOLOGIA		PSIQUIATRIA		
		ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	
1	Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
2	Coordinación del Sistema de Gestión	1	X			X	X		X		X			X	X			X		X		X		X				X		
3	Documentación del Sistema de Gestión	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
4	Difusión de la Documentación del Sistema de Gestión en la Comunidad Hospitalaria	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
CALIFICACION PARCIAL		6	6		5		6		6		6		6		5		6		5		6		6		6		5		5.714	
CALIFICACION TOTAL		12	12		10		12		12		12		10		12		10		12		12		12		12		10		11.429	

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.06 - MEDIDAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS DE CIRUGÍA (SITUACIÓN ACTUAL)

MEDIDAS DE GESTIÓN	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE CIRUGÍA																		PUNTAJE
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		
		GINECOLOGÍA		CIRUGÍA GENERAL		RECUPERACIÓN		TRAUMATOLOGÍA - OFICIALES		CIRUGÍA PLÁSTICA		UCI POLIVAMENTE		NEUROCIRUGÍA		TRAUMATOLOGÍA - TÉCNICOS Y TROPA		MEDICINA - CIRUGÍA		
		PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	
1	Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios (*)	2		X	X		X		X		X		X		X		X		X	
2	Coordinación del Sistema de Gestión	1		X		X		X		X		X		X		X		X		X
3	Documentación del Sistema de Gestión	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
4	Difusión de la Documentación del Sistema de Gestión en la Comunidad Hospitalaria (*)	2		X		X		X		X		X		X		X		X		X
CALIFICACION PARCIAL		6	1		3		3		1		1		2		1		1		1	1.556

Fuente: Elaboración propia

MEDIDAS DE GESTIÓN	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE CIRUGÍA																		PUNTAJE
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		
		GINECOLOGÍA		CIRUGÍA GENERAL		RECUPERACIÓN		TRAUMATOLOGÍA - OFICIALES		CIRUGÍA PLÁSTICA		UCI POLIVAMENTE		NEUROCIRUGÍA		TRAUMATOLOGÍA - TÉCNICOS Y TROPA		MEDICINA - CIRUGÍA		
		ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	
1	Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios (*)	2			X		X													
2	Coordinación del Sistema de Gestión	1										X								
3	Documentación del Sistema de Gestión	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
4	Difusión de la Documentación del Sistema de Gestión en la Comunidad Hospitalaria (*)	2																		
CALIFICACION PARCIAL		6	1		3		3		1		1		2		1		1		1	1.556
CALIFICACION TOTAL		12	2		6		6		2		2		4		2		2		2	3.111

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.12 - MEDIDAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS DE CIRUGÍA (CON PROYECTO)

MEDIDAS DE GESTIÓN	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE CIRUGÍA																		PUNTAJE
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		
		GINECOLOGÍA		CIRUGÍA GENERAL		RECUPERACIÓN		TRAUMATOLOGÍA - OFICIALES		CIRUGÍA PLÁSTICA		UCI POLIVAMENTE		NEUROCIRUGÍA		TRAUMATOLOGÍA - TÉCNICOS Y TROPA		MEDICINA - CIRUGÍA		
		PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	
1	Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X			
2	Coordinación del Sistema de Gestión	1		X		X		X		X		X		X		X		X		
3	Documentación del Sistema de Gestión	1	X		X		X		X		X		X		X		X			
4	Difusión de la Documentación del Sistema de Gestión en la Comunidad Hospitalaria (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X			
CALIFICACION PARCIAL		6	5		5		6		6		5		6		5		6		6	5.556

Fuente: Elaboración propia

MEDIDAS DE GESTIÓN	PUNTAJE	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE - ÁREA DE CIRUGÍA																		PUNTAJE
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		
		GINECOLOGÍA		CIRUGÍA GENERAL		RECUPERACIÓN		TRAUMATOLOGÍA - OFICIALES		CIRUGÍA PLÁSTICA		UCI POLIVAMENTE		NEUROCIRUGÍA		TRAUMATOLOGÍA - TÉCNICOS Y TROPA		MEDICINA - CIRUGÍA		
		ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	
1	Implementación de un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X			
2	Coordinación del Sistema de Gestión	1		X		X		X		X		X		X		X		X		
3	Documentación del Sistema de Gestión	1	X		X		X		X		X		X		X		X			
4	Difusión de la Documentación del Sistema de Gestión en la Comunidad Hospitalaria (*)	2	X		X		X		X		X		X		X		X			
CALIFICACION PARCIAL		6	5		5		6		6		5		6		5		6		6	5.556
CALIFICACION TOTAL		12	10		10		12		12		10		12		10		12		12	11.111

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.13 - EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO EN LOS SERVICIOS DEL ÁREA DE MEDICINA (SITUACIÓN ACTUAL)

N°	CLASE DE SERVICIO	ESCALA KENDALL DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO			
		A. DIAGNÓSTICO		B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6	PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 11
1	MEDICINA INTERNA DE MUJERES	1.0	0.167	5.0	0.455
2	MEDICINA INTERNA DE VARONES	1.0	0.167	5.0	0.455
3	PEDIATRIA	1.0	0.167	4.0	0.364
4	NEONATOLOGIA	1.0	0.167	5.0	0.455
5	MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES	1.0	0.167	5.0	0.455
6	ONCOLOGIA	2.0	0.333	6.0	0.545
7	GASTROENTEROLOGIA	2.0	0.333	5.0	0.455
8	UCI CORONARIAS	1.0	0.167	5.0	0.455
9	NEUROLOGIA	1.0	0.167	4.0	0.364
10	MEDICINA - CIRUGIA CIVILES	1.0	0.167	5.0	0.455
11	MEDICINA - CIRUGIA TEC SS OO	1.0	0.167	5.0	0.455
12	MEDICINA E INFECTOLOGIA	2.0	0.333	5.0	0.455
13	NEUMOLOGIA	2.0	0.333	5.0	0.455
14	PSIQUIATRIA	1.0	0.167	5.0	0.455
MEDIDAS		PROMEDIO	0.214	PROMEDIO	0.448
		DESV. ESTÁNDAR	0.078	DESV. ESTÁNDAR	0.043

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.14 - EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO EN LOS SERVICIOS DEL ÁREA DE CIRUGÍA (SITUACIÓN ACTUAL)

N°	CLASE DE SERVICIO	MEDIDAS DE TRATAMIENTO			
		A. DIAGNÓSTICO		B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6	PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 11
1	GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA	1.0	0.167	5.0	0.455
2	CIRUGÍA GENERAL	1.0	0.167	5.0	0.455
3	RECUPERACION	2.0	0.333	5.0	0.455
4	TRAUMATOLOGIA - OFICIALES	2.0	0.333	5.0	0.455
5	CIRUGIA PLASTICA	1.0	0.167	4.0	0.364
6	UCI POLIVAMENTE	2.0	0.333	6.0	0.545
7	NEUROCIRUGIA	1.0	0.167	5.0	0.455
8	TRAUMATOLOGIA - TECNICOS Y TROPA	2.0	0.333	5.0	0.455
9	MEDICINA - CIRUGIA	1.0	0.167	4.0	0.364
MEDIDAS		PROMEDIO	0.241	PROMEDIO	0.444
		DESV. ESTÁNDAR	0.088	DESV. ESTÁNDAR	0.055

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.15 - EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN EN LOS SERVICIOS DEL ÁREA DE MEDICINA (SITUACIÓN ACTUAL)

N°	CLASE DE SERVICIO	MEDIDAS DE GESTIÓN	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6
1	MEDICINA INTERNA DE MUJERES	2.0	0.333
2	MEDICINA INTERNA DE VARONES	1.0	0.167
3	PEDIATRIA	1.0	0.167
4	NEONATOLOGIA	1.0	0.167
5	MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES	1.0	0.167
6	ONCOLOGIA	2.0	0.333
7	GASTROENTEROLOGIA	1.0	0.167
8	UCI CORONARIAS	1.0	0.167
9	NEUROLOGIA	1.0	0.167
10	MEDICINA - CIRUGIA CIVILES	1.0	0.167
11	MEDICINA - CIRUGIA TEC SS OO	1.0	0.167
12	MEDICINA E INFECTOLOGIA	2.0	0.333
13	NEUMOLOGIA	1.0	0.167
14	PSIQUIATRIA	1.0	0.167
MEDIDAS		PROMEDIO	0.202
		DESV. ESTÁNDAR	0.071

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.16 - EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN EN LOS SERVICIOS DEL ÁREA DE CIRUGÍA (SITUACIÓN ACTUAL)

N°	CLASE DE SERVICIO	MEDIDAS DE TRATAMIENTO	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6
1	GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA	1.0	0.167
2	CIRUGÍA GENERAL	3.0	0.500
3	RECUPERACION	3.0	0.500
4	TRAUMATOLOGIA - OFICIALES	1.0	0.167
5	CIRUGIA PLASTICA	1.0	0.167
6	UCI POLIVAMENTE	2.0	0.333
7	NEUROCIRUGIA	1.0	0.167
8	TRAUMATOLOGIA - TECNICOS Y TROPA	1.0	0.167
9	MEDICINA - CIRUGIA	1.0	0.167
MEDIDAS		PROMEDIO	0.259
		DESV. ESTÁNDAR	0.147

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.17 - EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO EN LOS SERVICIOS DEL ÁREA DE MEDICINA (CON PROYECTO)

N°	CLASE DE SERVICIO	ESCALA KENDALL DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO			
		A. DIAGNÓSTICO		B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6	PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 11
1	MEDICINA INTERNA DE MUJERES	5.0	0.833	11.0	1.000
2	MEDICINA INTERMA DE VARONES	5.0	0.833	11.0	1.000
3	PEDIATRIA	5.0	0.833	9.0	0.818
4	NEONATOLOGIA	5.0	0.833	11.0	1.000
5	MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES	5.0	0.833	11.0	1.000
6	ONCOLOGIA	6.0	1.000	11.0	1.000
7	GASTROENTEROLOGIA	6.0	1.000	10.0	0.909
8	UCI CORONARIAS	5.0	0.833	11.0	1.000
9	NEUROLOGIA	5.0	0.833	9.0	0.818
10	MEDICINA - CIRUGIA CIVILES	5.0	0.833	11.0	1.000
11	MEDICINA - CIRUGIA TEC SS OO	5.0	0.833	11.0	1.000
12	MEDICINA E INFECTOLOGIA	6.0	1.000	9.0	0.818
13	NEUMOLOGIA	6.0	1.000	11.0	1.000
14	PSIQUIATRIA	5.0	0.833	8.0	0.727
MEDIDAS		PROMEDIO	0.881	PROMEDIO	0.935
		DESV. ESTÁNDAR	0.078	DESV. ESTÁNDAR	0.097

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.18 - EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO EN LOS SERVICIOS DEL ÁREA DE CIRUGÍA (CON PROYECTO)

N°	CLASE DE SERVICIO	ESCALA KENDALL DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO			
		A. DIAGNÓSTICO		B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6	PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 11
1	GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA	5.0	0.833	11.0	1.000
2	CIRUGÍA GENERAL	5.0	0.833	10.0	0.909
3	RECUPERACION	6.0	1.000	11.0	1.000
4	TRAUMATOLOGIA - OFICIALES	6.0	1.000	11.0	1.000
5	CIRUGIA PLASTICA	5.0	0.833	9.0	0.818
6	UCI POLIVAMENTE	6.0	1.000	11.0	1.000
7	NEUROCIRUGIA	5.0	0.833	11.0	1.000
8	TRAUMATOLOGIA - TECNICOS Y TROPA	6.0	1.000	11.0	1.000
9	MEDICINA - CIRUGIA	5.0	0.833	9.0	0.818
MEDIDAS		PROMEDIO	0.907	PROMEDIO	0.949
		DESV. ESTÁNDAR	0.088	DESV. ESTÁNDAR	0.080

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.19 - EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN EN LOS SERVICIOS DEL ÁREA DE MEDICINA (CON PROYECTO)

N°	CLASE DE SERVICIO	ESCALA KENDALL DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6
1	MEDICINA INTERNA DE MUJERES	6.0	1.000
2	MEDICINA INTERMA DE VARONES	5.0	0.833
3	PEDIATRIA	6.0	1.000
4	NEONATOLOGIA	6.0	1.000
5	MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES	6.0	1.000
6	ONCOLOGIA	6.0	1.000
7	GASTROENTEROLOGIA	5.0	0.833
8	UCI CORONARIAS	6.0	1.000
9	NEUROLOGIA	5.0	0.833
10	MEDICINA - CIRUGIA CIVILES	6.0	1.000
11	MEDICINA - CIRUGIA TEC SS OO	6.0	1.000
12	MEDICINA E INFECTOLOGIA	6.0	1.000
13	NEUMOLOGIA	6.0	1.000
14	PSIQUIATRIA	5.0	0.833
MEDIDAS		PROMEDIO	0.952
		DESV. ESTÁNDAR	0.078

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.20 - EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN EN LOS SERVICIOS DEL ÁREA DE CIRUGÍA (CON PROYECTO)

N°	CLASE DE SERVICIO	ESCALA KENDALL DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN	
		PUNTAJE	CALIFICACIÓN PARCIAL: 6
1	GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA	5.0	0.833
2	CIRUGÍA GENERAL	5.0	0.833
3	RECUPERACION	6.0	1.000
4	TRAUMATOLOGIA - OFICIALES	6.0	1.000
5	CIRUGIA PLASTICA	5.0	0.833
6	UCI POLIVAMENTE	6.0	1.000
7	NEUROCIRUGIA	5.0	0.833
8	TRAUMATOLOGIA - TECNICOS Y TROPA	6.0	1.000
9	MEDICINA - CIRUGIA	6.0	1.000
MEDIDAS		PROMEDIO	0.926
		DESV. ESTÁNDAR	0.088

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N° B.21 - EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HMC
(SITUACIÓN ACTUAL)**

Escala K	MEDIDAS DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	SERVICIOS				TOTAL	
		ÁREA MEDICINA		ÁREA CIRUGIA		HMC	
VALORES		Valor K	Calificación	Valor K	Calificación	Valor K	Calificación
0 A 1	TRATAMIENTO	0.331	Bajo	0.343	Bajo	0.337	Bajo
1 A 1	A. Diagnóstico	0.214	Muy Bajo	0.241	Muy Bajo	0.228	Muy Bajo
0 A 1	B. Etapas del Manejo	0.448	Regular	0.444	Regular	0.446	Regular
0 A 1	GESTIÓN	0.202	Muy Bajo	0.259	Muy Bajo	0.231	Muy Bajo
PROMEDIO		0.267	Bajo	0.301	Bajo	0.284	Bajo
DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.091		0.059		0.075	

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° B.22 - EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HMC (CON PROYECTO)

Escala K	MEDIDAS DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	SERVICIOS				TOTAL	
		ÁREA MEDICINA		ÁREA CIRUGIA		HMC	
VALORES		Valor K	Calificación	Valor K	Calificación	Valor K	Calificación
0 A 1	TRATAMIENTO	0.908	Muy Alto	0.928	Muy Alto	0.918	Muy Alto
1 A 1	A. Diagnóstico	0.881	Alto	0.907	Muy Alto	0.894	Alto
0 A 1	B. Etapas del Manejo	0.935	Muy Alto	0.949	Muy Alto	0.942	Muy Alto
0 A 1	GESTIÓN	0.952	Muy Alto	0.926	Muy Alto	0.939	Muy Alto
PROMEDIO		0.930	Muy Alto	0.927	Muy Alto	0.929	Muy Alto
DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.031		0.002		0.015	

Fuente: Elaboración propia

CUADRO B.23 - PRUEBA T DE STUDENT EN LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO EN EL ÁREA DE MEDICINA

AREA MEDICINA	A. DIAGNÓSTICO		B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Media	0.214	0.881	0.448	0.935
Desviación Estandar	0.078	0.078	0.043	0.097
Valor t	22.63		21.55	
Grado de Libertad	13		13	
Valor p	< 0.0001		< 0.0001	

Fuente: Elaboración propia

CUADRO B.24 - PRUEBA T DE STUDENT EN LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO EN EL ÁREA DE CIRUGÍA

AREA CIRUGIA	A. DIAGNÓSTICO		B. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Media	0.241	0.907	0.444	0.949
Desviación Estandar	0.088	0.088	0.055	0.080
Valor t	13.39		31.65	
Grado de Libertad	8		8	
Valor p	< 0.0001		< 0.0001	

Fuente: Elaboración propia

CUADRO B.25 - PRUEBA T DE STUDENT EN LAS MEDIDAS DE GESTIÓN EN EL ÁREA DE MEDICINA

AREA MEDICINA	MEDIDAS DE GESTIÓN	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Media	0.202	0.952
Desviación Estandar	0.071	0.078
Valor t	32.46	
Grado de Libertad	13	
Valor p	< 0.0001	

Fuente: Elaboración propia

CUADRO B.26 - PRUEBA T DE STUDENT EN LAS MEDIDAS DE GESTIÓN EN EL ÁREA DE CIRUGÍA

AREA CIRUGIA	MEDIDAS DE GESTIÓN	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Media	0.259	0.926
Desviación Estandar	0.147	0.088
Valor t	12.00	
Grado de Libertad	8	
Valor p	< 0.0001	

Fuente: Elaboración propia

CUADRO B.27 - ANALISIS ESTADISTICO EN LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO Y GESTION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL HMC

MEDIDAS	ÁREA DE MEDICINA			ÁREA DE CIRUGÍA		
	Valor t	Grados de Libertad	Valor p	Valor t	Grados de Libertad	Valor p
TRATAMIENTO						
A. Diagnóstico	22.63	13	< 0.0001	13.39	8	< 0.0001
B. Etapas	21.55	13	< 0.0001	31.65	8	< 0.0001
GESTIÓN	32.46	13	< 0.0001	12.00	8	< 0.0001

Fuente: Elaboración propia

CUADRO B.28 - ANÁLISIS COMPARATIVO EN LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HMC

MEDIDAS DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN		VALOR K	Calificación	VAN (S/.)	Interpretación
SIN PROYECTO	Medidas de Tratamiento	0.337	Bajo	-376,474.83	No Rentable
	Medidas de Gestión	0.231	Muy Bajo	-70249.33	Indiferente
	Total de Medidas en el HMC	0.284	Bajo	-376,474.83	No Rentable
CON PROYECTO	Medidas de Tratamiento	0.918	Muy Alto	200,275.27	Rentable
	Medidas de Gestión	0.939	Muy Alto	17,217.88	Rentable
	Total de Medidas en el HMC	0.929	Muy Alto	217,493.15	Rentable

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° C.01 - SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE EN EL HCM - ÁREA DE CIRUGÍA

N°	UNIDAD HOSPITALARIA			TIPO DE SERVICIO	N° DE CAMAS TOTALES	N° DE CAMAS INOPERATIVAS	N° DE CAMAS OPERATIVAS
	Pabellón	Piso	N°				
1	A	2	3B	GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA			0
2	A	3	3	CIRUGIA GENERAL	40	4	36
3	A	4	2	RECUPERACION	14		14
4	B	2	2	TRAUMATOLOGIA - OFICIALES	24	4	20
5	B	2	3	CIRUGIA PLASTICA	19		19
6	B	3	1A	UCI POLIVAMENTE	8		8
7	B	3	3	NEUROCIRUGIA	27	9	18
8	C	2	1	TRAUMATOLOGIA - TECNICOS Y TROPA	66		66
9	C	2	2	MEDICINA - CIRUGIA	79	3	76
TOTAL					277	20	257

Fuente: HMC

CUADRO N° C.02 - SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE EN EL HCM - ÁREA DE MEDICINA

N°	UNIDAD HOSPITALARIA			TIPO DE SERVICIO	N° DE CAMAS TOTALES	N° DE CAMAS INOPERATIVAS	N° DE CAMAS OPERATIVAS
	Pabellón	Piso	N°				
1	A	2	1	MEDICINA INTERNA DE MUJERES	31	12	19
2	A	3	1	MEDICINA INTERNA DE VARONES	39	14	25
3	A	2	2	PEDIATRIA	19	2	17
4	A	2	3A	NEONATOLOGIA	17	2	15
5	A	3	2	MEDICINA - CIRUGIA DE GENERALES	8		8
6	A	4	1	ONCOLOGIA	13	3	10
7	B	2	1	GASTROENTEROLOGIA	38	8	30
8	B	3	1B	UCI CORONARIAS	9	1	8
9	B	3	2	NEUROLOGIA	21	2	19
10	C	3	1A	MEDICINA - CIRUGIA CIVILES	21	7	14
11	C	3	1B	MEDICINA - CIRUGIA TEC SS OO	25	5	20
12	C	3	2	ALQUILADO A ESSALUD MEDICINA (*)	48		48
13	C	4	1	MEDICINA E INFECTOLOGIA	35	9	26
14	C	4	2	NEUMOLOGIA	66	1	65
15	C	5		PSIQUIATRIA	32		32
TOTAL					422	66	356

Fuente: HMC

(*) Como este servicio se encuentra alquilado no se considerará en el estudio.

CUADRO N° C.33 - MATERIAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

DESCRIPCIÓN		UNID.	N° de Ambientes	N° de Tachos x Ambiente	N° Total de Tachos	PU (S/.)	P. PRIVADOS (S/.)
MATERIAL EN AMBIENTES DE GENERACION DE RESIDUOS							
1	Tachos de Colores (3 colores) de 40 Lts	Unid.	23	3.0	69	50.0	3,450.0
MATERIAL PARA CUADRILLA DE RECOJO Y TRANSPORTE							
1	Tachos con Ruedas de 120 Lts	Unid	23	0.50	11.5	450.0	5,175.0
MATERIAL EN ZONA DE ALMACENAMIENTO							
1	Contenedores de Colores (3 colores) de 2400 Lts	Unid	23	0.25	5.75	1,500.0	8,625.0
INVERSIÓN TOTAL (S/.)							17,250.0

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° C.34 - MATERIAL PARA SEGREGACIÓN DE RESIDUOS

DESCRIPCIÓN		UNID.	N° Total de Tachos	N° de Bolsas x Tacho	N° de Bolsas x Año	PU (S/.)	P. PRIVADOS (S/.)
1	Bolsas Plásticas de 40 Lts (almacenamiento primario)	Und	69	1.1	27703.5	0.2	5,540.7
2	Bolsas Plásticas de 120 Lts (almacenamiento intermedio)	Und	11.5	1.1	4617.25	0.5	2,308.6
INVERSIÓN TOTAL (S/.)							7,849.3

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° C.35 - EQUIPAMIENTO PARA PERSONAL DE LIMPIEZA

DESCRIPCIÓN		Unid.	N° Personal	N° de Equipo por Persona	N° Equipo x Año	PU (S/.)	P. PRIVADOS (S/.)
1	Guantes	Und	20	1	2	50	2,000.0
2	Lentes	Und	20	1	1	15	300.0
3	Mascarillas	Und	20	1	12	10	2,400.0
INVERSIÓN TOTAL (S/.)							4,700.0

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° C.36 - EXPEDIENTE TÉCNICO

DESCRIPCIÓN		UNID.	CANT.	COSTO (S/.)	P. PRIVADOS (S/.)
PROFESIONALES					5,500.00
1	Profesional - Salud	Glb	1.00	1,500.00	1,500.00
2	Profesional - Ing. Ambientalista	Glb	1.00	1,500.00	1,500.00
3	Profesional - Ing. Economista	Glb	1.00	1,500.00	1,500.00
4	Varios (movilidad, etc.)	Glb	1.00	1,000.00	1,000.00
INVERSIÓN TOTAL (S/.)					5,500.00

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° C.37 - CHARLAS DE CAPACITACION PARA ETAPA PRE OPERATIVA (TRATAMIENTO)

DESCRIPCIÓN		UNID.	CANT.	COSTO (S/.)	P. PRIVADOS (S/.)
COORDINACIÓN GENERAL					2,000.00
1	Cordinador de charlas y seguimiento	mes	2.00	1,000.00	2,000.00
DIRIGIDO A PERSONAL OPERATIVO (200 personas)					3,750.00
1	Profesional capacitador (Ing. Industrial y /o Salud)	Evento	8.00	250.00	2,000.00
2	Equipos de cómputo y proyección	Evento	8.00	50.00	400.00
3	Material para capacitación	Glb	1.00	750.00	750.00
4	Varios (movilidad, etc.)	Glb	8.00	75.00	600.00
INVERSIÓN TOTAL (S/.)					5,750.00

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° C.38- CHARLAS DE CAPACITACION PARA ETAPA PRE OPERATIVA (GESTIÓN)

DESCRIPCIÓN		UNID.	CANT.	COSTO (S/.)	P. PRIVADOS (S/.)
DIRIGIDO A PERSONAL DIRECTIVO (20 Personas)					1,700.00
1	Profesional capacitador (Ing. Ambientalista y/o Salud)	Evento	4.00	250.00	1,000.00
2	Equipos de cómputo y proyección	Evento	4.00	50.00	200.00
3	Material para capacitación	Glb	1.00	200.00	200.00
4	Varios (movilidad, etc.)	Glb	4.00	75.00	300.00
INVERSIÓN TOTAL (S/.)					1,700.00

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° C.39 - CHARLAS DE CAPACITACIÓN DE REFORZAMIENTO EN ETAPA DE OPERACIÓN - AÑO 1 y AÑO 2 (TRATAMIENTO)

DESCRIPCIÓN		UNID.	CANT.	COSTO (S/.)	P. PRIVADOS (S/.)
COORDINACIÓN GENERAL					6,000.00
1	Cordinador de charlas y seguimiento	mes	12.00	500.00	6,000.00
DIRIGIDO A PERSONAL OPERATIVO (200 personas)					4,875.00
1	Profesional capacitador (Ing. Industrial y /o Salud)	Evento	5.00	250.00	1,250.00
2	Equipos de cómputo y proyección	Evento	5.00	50.00	250.00
3	Material para capacitación	Glb	1.00	3,000.00	3,000.00
4	Varios (movilidad, etc.)	Glb	5.00	75.00	375.00
INVERSIÓN TOTAL (S/.)					10,875.00

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° C.40 - CHARLAS DE CAPACITACIÓN DE REFORZAMIENTO EN ETAPA DE OPERACIÓN - AÑO 1 y AÑO 2 (GESTIÓN)

DESCRIPCIÓN		UNID.	CANT.	COSTO (S/.)	P. PRIVADOS (S/.)
DIRIGIDO A PERSONAL DIRECTIVO (20 Personas)					2,875.00
1	Profesional capacitador (Ing. Ambientalista y/o Salud)	Día	5.00	250.00	1,250.00
2	Equipos de cómputo y proyección	Día	5.00	50.00	250.00
3	Material para capacitación	Glb	1.00	1,000.00	1,000.00
4	Varios (movilidad, etc.)	Glb	5.00	75.00	375.00
INVERSIÓN TOTAL (S/.)					2,875.00

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° C.41 - VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS NETOS DEL PROYECTO (MEDIDAS DE TRATAMIENTO - SIN PROYECTO)
A PRECIOS PRIVADOS (S./.)

RUBRO	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN		(63,198.49)	(63,396.07)	(63,594.27)	(63,793.08)	(63,992.52)	(64,192.58)	(64,393.27)	(64,594.58)	(64,796.52)	(64,999.10)
1. Situación Con Proyecto		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor Bruto de la Producción											
Costo de Disposición Final											
2. Situación Sin Proyecto		(63,198.49)	(63,396.07)	(63,594.27)	(63,793.08)	(63,992.52)	(64,192.58)	(64,393.27)	(64,594.58)	(64,796.52)	(64,999.10)
Valor Bruto de la Producción		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costo de Disposición Final		63,198.49	63,396.07	63,594.27	63,793.08	63,992.52	64,192.58	64,393.27	64,594.58	64,796.52	64,999.10
B. COSTOS INCREMENTALES (por inversión)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1. Costos de Inversión Con Proyecto		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materiales y Equipamiento											
Estudios											
2. Costos de Capacitación Con Proyecto		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
En Etapa Pre Operativa											
En Etapa de Operación											
3. Costos de Inversión Sin Proyecto		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Costos de Capacitación Sin Proyecto		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. BENEFICIOS NETOS INCREMENTALES (A - B)		-	(63,198.49)	(63,396.07)	(63,594.27)	(63,793.08)	(63,992.52)	(64,192.58)	(64,393.27)	(64,594.58)	(64,796.52)
INDICADORES ECONÓMICOS				VAN (S./.) =	(376,474.83)						

Fuente: Elaboración Propia

TIR : Tasa Interna de Retorno

VAN : Valor Actual Neto

B/C : Relación Beneficio Costo

Tasa de Descuento

11%

CUADRO N° C.42 - VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS NETOS DEL PROYECTO (MEDIDAS DE GESTIÓN - SIN PROYECTO)
A PRECIOS PRIVADOS (S./.)

RUBRO	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1. Situación Con Proyecto		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor Bruto de la Producción		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costo de Disposición Final		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Situación Sin Proyecto		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor Bruto de la Producción											
Costo de Disposición Final											
B. COSTOS INCREMENTALES (por inversión)	70,249.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1. Costos de Inversión Con Proyecto	70,249.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materiales y Equipamiento	70,249.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estudios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Costos de Capacitación Con Proyecto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
En Etapa Pre Operativa	-										
En Etapa de Operación	-										
3. Costos de Inversión Sin Proyecto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Costos de Capacitación Sin Proyecto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. BENEFICIOS NETOS INCREMENTALES (A - B)	(70,249.33)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INDICADORES ECONÓMICOS				VAN (S./.) =	(70,249.33)						

Fuente: Elaboración Propia

TIR : Tasa Interna de Retorno

VAN : Valor Actual Neto

B/C : Relación Beneficio Costo

Tasa de Descuento

11%

CUADRO N° C.43 - VALOR ACTUAL DE LOS BENEFICIOS NETOS DEL PROYECTO (MEDIDAS DE TRATAMIENTO - CON PROYECTO)
A PRECIOS PRIVADOS (S./.)

RUBRO	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN		56,177.93	56,353.56	56,529.74	56,706.47	56,883.75	57,061.59	57,239.98	57,418.93	57,598.44	57,778.51
1. Situación Con Proyecto		(7,020.56)	(7,042.51)	(7,064.53)	(7,086.61)	(7,108.77)	(7,130.99)	(7,153.29)	(7,175.65)	(7,198.08)	(7,220.59)
Valor Bruto de la Producción		27,911.24	27,998.50	28,086.03	28,173.84	28,261.92	28,350.27	28,438.90	28,527.81	28,617.00	28,706.47
Costo de Disposición Final		34,931.80	35,041.01	35,150.56	35,260.45	35,370.68	35,481.26	35,592.19	35,703.46	35,815.08	35,927.05
2. Situación Sin Proyecto		(63,198.49)	(63,396.07)	(63,594.27)	(63,793.08)	(63,992.52)	(64,192.58)	(64,393.27)	(64,594.58)	(64,796.52)	(64,999.10)
Valor Bruto de la Producción		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costo de Disposición Final		63,198.49	63,396.07	63,594.27	63,793.08	63,992.52	64,192.58	64,393.27	64,594.58	64,796.52	64,999.10
B. COSTOS INCREMENTALES (por inversión)	23,000.00	23,424.33	23,424.33	12,549.33	29,799.33	12,549.33	12,549.33	12,549.33	29,799.33	12,549.33	12,549.33
1. Costos de Inversión Con Proyecto	17,250.00	12,549.33	12,549.33	12,549.33	29,799.33	12,549.33	12,549.33	12,549.33	29,799.33	12,549.33	12,549.33
Materiales y Equipamiento	17,250.00	12,549.33	12,549.33	12,549.33	29,799.33	12,549.33	12,549.33	12,549.33	29,799.33	12,549.33	12,549.33
Estudios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Costos de Capacitación Con Proyecto	5,750.00	10,875.00	10,875.00	-	-	-	-	-	-	-	-
En Etapa Pre Operativa	5,750.00										
En Etapa de Operación		10,875.00	10,875.00								
3. Costos de Inversión Sin Proyecto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Costos de Capacitación Sin Proyecto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. BENEFICIOS NETOS INCREMENTALES (A - B)	(23,000.00)	32,753.61	32,929.24	43,980.41	26,907.14	44,334.43	44,512.26	44,690.66	27,619.61	45,049.12	45,229.19
INDICADORES ECONÓMICOS	TIR (%) =	147.59%	VAN (S./.) =	200,275.27	B/C =	9.71					

Fuente: Elaboración Propia

TIR : Tasa Interna de Retorno

VAN : Valor Actual Neto

B/C : Relación Beneficio Costo

Tasa de Descuento

11%

CUADRO N° C.44 - VALOR ACTUAL DE LOS BENEFICIOS NETOS DEL PROYECTO (MEDIDAS DE GESTIÓN - CON PROYECTO)
A PRECIOS PRIVADOS (S./.)

RUBRO	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN		4,925.51	4,940.91	4,956.36	4,971.85	4,987.40	5,002.99	5,018.63	5,034.32	5,050.06	5,065.85
1. Situación Con Proyecto		4,925.51	4,940.91	4,956.36	4,971.85	4,987.40	5,002.99	5,018.63	5,034.32	5,050.06	5,065.85
Valor Bruto de la Producción		4,925.51	4,940.91	4,956.36	4,971.85	4,987.40	5,002.99	5,018.63	5,034.32	5,050.06	5,065.85
Costo de Disposición Final		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Situación Sin Proyecto		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor Bruto de la Producción		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costo de Disposición Final		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B. COSTOS INCREMENTALES (por inversión)	7,200.00	2,875.00	2,875.00	-	-	-	-	-	-	-	-
1. Costos de Inversión Con Proyecto	5,500.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materiales y Equipamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estudios	5,500.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Costos de Capacitación Con Proyecto	1,700.00	2,875.00	2,875.00	-	-	-	-	-	-	-	-
En Etapa Pre Operativa	1,700.00										
En Etapa de Operación		2,875.00	2,875.00								
3. Costos de Inversión Sin Proyecto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Costos de Capacitación Sin Proyecto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. BENEFICIOS NETOS INCREMENTALES (A - B)	(7,200.00)	2,050.51	2,065.91	4,956.36	4,971.85	4,987.40	5,002.99	5,018.63	5,034.32	5,050.06	5,065.85
INDICADORES ECONÓMICOS	TIR (%) =	46.06%	VAN (S./.) =	17,217.88	B/C =	3.39					

Fuente: Elaboración Propia

TIR : Tasa Interna de Retorno

VAN : Valor Actual Neto

B/C : Relación Beneficio Costo

Tasa de Descuento

11%

**CUADRO N° C.45 - VALOR ACTUAL DE LOS BENEFICIOS NETOS DEL PROYECTO (TOTAL HMC)
A PRECIOS PRIVADOS (S/.)**

RUBRO	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN		61,103.44	61,294.47	61,486.10	61,678.32	61,871.15	62,064.58	62,258.61	62,453.25	62,648.50	62,844.36
1. Situación Con Proyecto		(2,095.05)	(2,101.60)	(2,108.17)	(2,114.76)	(2,121.37)	(2,128.00)	(2,134.66)	(2,141.33)	(2,148.02)	(2,154.74)
Valor Bruto de la Producción		32,836.75	32,939.41	33,042.39	33,145.69	33,249.31	33,353.26	33,457.53	33,562.13	33,667.06	33,772.31
Costo de Disposición Final		34,931.80	35,041.01	35,150.56	35,260.45	35,370.68	35,481.26	35,592.19	35,703.46	35,815.08	35,927.05
2. Situación Sin Proyecto		(63,198.49)	(63,396.07)	(63,594.27)	(63,793.08)	(63,992.52)	(64,192.58)	(64,393.27)	(64,594.58)	(64,796.52)	(64,999.10)
Valor Bruto de la Producción		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costo de Disposición Final		63,198.49	63,396.07	63,594.27	63,793.08	63,992.52	64,192.58	64,393.27	64,594.58	64,796.52	64,999.10
B. COSTOS INCREMENTALES (por inversión)	30,200.00	26,299.33	26,299.33	12,549.33	29,799.33	12,549.33	12,549.33	12,549.33	29,799.33	12,549.33	12,549.33
1. Costos de Inversión Con Proyecto	22,750.00	12,549.33	12,549.33	12,549.33	29,799.33	12,549.33	12,549.33	12,549.33	29,799.33	12,549.33	12,549.33
Materiales y Equipamiento	17,250.00	12,549.33	12,549.33	12,549.33	29,799.33	12,549.33	12,549.33	12,549.33	29,799.33	12,549.33	12,549.33
Estudios	5,500.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Costos de Capacitación Con Proyecto	7,450.00	13,750.00	13,750.00	-	-	-	-	-	-	-	-
En Etapa Pre Operativa	7,450.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
En Etapa de Operación	-	13,750.00	13,750.00	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Costos de Inversión Sin Proyecto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Costos de Capacitación Sin Proyecto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. BENEFICIOS NETOS INCREMENTALES (A - B)	(30,200.00)	34,804.12	34,995.15	48,936.77	31,879.00	49,321.82	49,515.25	49,709.29	32,653.93	50,099.17	50,295.03
INDICADORES ECONÓMICOS	TIR (%) =	121.96%	VAN (S/.) =	217,493.15	B/C =	8.20					

Fuente: Elaboración Propia

TIR : Tasa Interna de Retorno

VAN : Valor Actual Neto

B/C : Relación Beneficio Costo

Tasa de Descuento

11%



FOTO N° 01 - INADECUADA SEGREGACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN SALA DE OPERACIONES DEL HMC



FOTO N° 02 - INADECUADOS MATERIALES PARA EL ALMACENAMIENTO PRIMARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS EL HMC



FOTO N° 03 - INADECUADA UBICACIÓN PARA EL ALMACENAMIENTO INTERMEDIO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS EL HMC



FOTO N° 04 - POTENCIALES RESIDUOS SÓLIDOS QUE PODRÍAN SER RECICLADOS EN LOS SERVICIOS DEL HMC



FOTO N° 05 - POTENCIALES RESIDUOS SÓLIDOS QUE PODRÍAN SER RECICLADOS EN SALA DE OPERACIONES DEL HMC



FOTO N° 06 - RESIDUOS COMUNES POTENCIALMENTE RECICLABLES MEZCLADOS CON RESIDUOS BIOCONTAMINADOS EN SALA DE OPERACIONES DEL HMC



FOTO N° 07 - POTENCIALES RESIDUOS SÓLIDOS QUE PODRÍAN SER RECICLADOS EN LOS SERVICIOS DEL HMC



FOTO N° 08 - RESIDUOS COMUNES POTENCIALMENTE RECICLABLES MEZCLADOS CON RESIDUOS BIOCONTAMINADOS EN LOS SERVICIOS DEL HMC



FOTO N° 09 - RESIDUOS COMUNES POTENCIALMENTE RECICLABLES EN LOS SERVICIOS DEL HMC



FOTO N° 10 - INADECUADA UBICACIÓN PARA EL ALMACENAMIENTO INTERMEDIO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SERVICIOS EL HMC